1 р. 25 к. ДП 13839

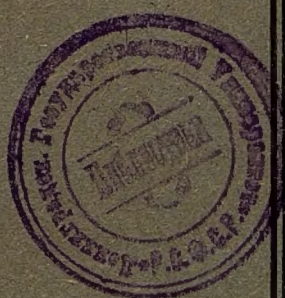
НАРОДНЫЙ КОМИССАРИАТ ПУТЕЙ СООБЩЕНИЯ

МАТЕРИАЛЫ
ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОЙ КОМИССИИ, КОМАНДИРОВАННОЙ В С.А.С.Ш.

ФЕВРАЛЬ—МАЙ 1930 г.

10 МАЙ 1931

ПОД РЕДАКЦИЕЙ
И. Н. МИРОНОВА и К. Б. ЛАУЭР.



ОГИЗ—ГОСТРАНСИЗДАТ
МОСКВА 1931

1950

О.В.
Д II 13839
4/IV 50

НАРОДНЫЙ КОМИССАРИАТ ПУТЕЙ СООБЩЕНИЯ

МАТЕРИАЛЫ
ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОЙ КОМИССИИ, КОМАНДИРОВАННОЙ в С. А. С. Ш.

ФЕВРАЛЬ—МАЙ 1930 г.

10 МАЯ 1931
1931 № 2328
ПРОВЕРКА 2007

под редакцией
И. Н. МИРОНОВА и К. Б. ЛАУЭРА

[redacted]

Библиотека

ОГИЗ ГОСТРАНСИЗДАТ
МОСКВА 1931

ТИПОГРАФИЯ
ТРАНСПЕЧАТЬ
Москва, Каланч. туп., 3/5.

Мособлит № 27052. Тираж 2000 экз.

ОГЛАВЛЕНИЕ

Стр.

I. Общая характеристика железнодорожного транспорта САСШ . 12
II. Организация дорожных управлений 23
III. Путевое хозяйство 33
IV. Пропускная способность. Сигнализация 53
V. Станции 63
VI. Механизация погрузочно-разгрузочных работ 68
VII. Паровозы 74
VIII. Участковое тяговое хозяйство 88
IX. Вагоны 99
X. Содержание вагонного парка 112
XI. Автосцепка 116
XII. Главные мастерские. 128
XIII. Электрическая тяга 139

ПРИЛОЖЕНИЯ.

1) Предварительные решения и выводы комиссии, принятые в Америке (редакционно обработанные для настоящего сборника) . . .
I. Вступление 146
II. Путевое хозяйство 148
III. Методы эксплоатации 154
IV. Механизация погрузочно-разгрузочных работ 156
V. Паровозы 157
VI. Участковое тяговое хозяйство 161
VII. Вагоны 163
VIII. Главные мастерские 166
IX. Электрификация 168
2) 18 статистических таблиц 173

Материалы железнодорожной комиссии НКПС, командированной в САСШ в феврале—мае 1930 года

Материалы железнодорожной комиссии НКПС, командированной в САСШ в составе: Д. Е. Сулимова, И. Н. Миронова, С. А. Богданова, В. И. Таранова-Белозерова, И. А. Страупмана, В. Ф. Егорченко, Н. Ф. Косореза, К. П. Щукина, С. А. Ланина, М. А. Абрамова, В. С. Братина, А. А. Терпугова, Н. И. Никитина, В. И. Харитонова, В. И. Пухова, Д. А. Беева, Ф. Ф. Чукмасова, С. Ф. Филиппова ,М. М. Альбаца М. И. Дмитриевского и К. Б. Лауэра — для изучения железнодорожного транспорта САСШ, представляют собой сжатое изложение предварительных выводов, полученных в результате трехмесячного изучения практики американских железных дорог.

Отдельные части, соответствующие отдельным отраслям железнодорожного хозяйства, будут в дальнейшем пополнены более углубленной проработкой материалов, собранных за время пребывания комиссии в САСШ и отчасти в Германии.

I. Общая характеристика железнодорожного транспорта САСШ

Для правильной оценки методов работы и технического оборудования железнодорожного транспорта САСШ необходимо иметь представление о размерах железнодорожной сети и о той роли, которую играют железные дорги в общей экономике страны.

Первая железная дорога в САСШ была открыта в 1830 г. и уже с пятидесятых годов прошлого столетия начался бурный рост железнодорожного строительства (приложение: таблица I). Особенно сильно шла постройка новых линий с 1870 по 1890 гг., дойдя в 1882 г. до 18 509 километров. Около 1910 г. дальнейший рост железнодорожного строительства почти приостановился; страна была перенасыщена железнодорожными путями. Все важнейшие промышленные центры страны были уже соединены множеством параллельных, взаимно конкурирующих линий, принадлежащих 1 306 различным компаниям. Усилились упорная борьба и процесс концентрации капиталов, вложенных в железнодорожные предприятия.

Мировая война и правительственный контроль над дорогами, введенный во время войны, не приостановил этого процесса, который продолжался и в дальнейшем, после восстановления в 1920 г. частного управления дорогами. В результате этого процесса число железнодорожных компаний, представляющих отчеты, сократилось с 1 306 в 1910 г. до 849 в 1928 г., а протяжение железнодорожной сети (эксплоатационная длина) — с 406 850 *км* в 1916 г. до 398 944 *км* в 1928 г. (приложение: таблица III).

В настоящее время ведутся переговоры о «консолидации железнодорожной сети», которая имела бы неизбежным следствием закрытие ряда бездоходных и дефицитных линий, поддерживаемых ныне правительством путем государственного перераспределения доходов железнодорожных компаний. Число компаний, имеющих годовой валовой доход

выше 1 млн. долларов (дороги 1-го класса) на 1 января 1929 г. было 169, а железных дорог, протяжением выше 1 000 миль (1 миля равна 1,6 *км*) — 54. За последние годы имело место объединение мощных железнодорожных компаний в сложные железнодорожные системы, эксплоатируемые из одного центра, при чем отдельные из них получили длину, превышающую 10 000 миль. Процесс концентрации железнодорожных капиталов и объединения железнодорожных компаний продолжается и сейчас.

Было бы ошибкой рассматривать железнодорожную сеть САСШ, как однообразное целое, и довольствоваться при характеристике ее работы средними данными; процесс концентрации грузопотоков сопровождал процесс объединения железнодорожных компаний и поэтому экономические и технические результаты эксплоатации наиболее загруженных направлений,—весьма отличающиеся от средне-сетевых, дают примеры хорошей организации и рационального использования технических ресурсов, хотя средне-сетевые данные далеко не отражают этой действительности.

Весьма существенную роль в деле рационализации железнодорожного хозяйства сыграла за последние годы усилившаяся конкуренция других видов транспорта — водного, местного и воздушного. Водные внутренние пути сообщения, т. е. реки и каналы, имели в 1927 году протяжение 52 308 *км*, не считая водных путей по системе Великих озер, которые в силу своего центрального положения и близости к местам добычи руды и угля, играют в стране очень большую роль.

Для характеристики значения водных путей в общем грузообороте страны приводятся данные о грузообороте за 1926 г., — год рекордного грузооборота в САСШ. За этот год было перевезено (в тысячах американских тонн):

Железными дорогами	1 440 000
Водными путями:	
Каботаж Атлантического и Тихого океанов	342 085
По Великим озерам	137 394
По внутренним и водным путям	217 000
Всего водными путями (исключая повторные перевозки):	540 500

Исключительного развития достигла в САСШ сеть гужевых дорог: ни одна страна в мире не имеет такой дорожной сети, как САСШ. Если в Германии и во Франции сеть гужевых дорог превышает своим протяжением в 4—5 раз сеть железных дорог, то в САСШ это соотношение равняется 10. Сеть гужевых дорог достигла в 1927 г. 4 108 636 *км*, из них почти 800 000 *км* — с твердым покрытием. На гужевые до-

роги ежегодно расходуются правительством и штатами огромные средства; кроме того, на постройку новых и ремонт старых дорог тратятся сборы особого налога на газолин, приобретаемый для автомобилей. Наиболее бурный рост гужевых дорог с твердым покрытием (преимущественно бетонным) значится в последние годы параллельно с ростом автомобильного транспорта.

Рост количества зарегистрированных автомобилей в САСШ характеризуют следующие цифры:

Года	Количество автомобилей.	Года	Количество автомобилей.
1911	639 000	1924	17 593 000
1916	3 512 000	1925	19 937 000
1920	9 231 000	1926	22 001 000
1921	10 463 000	1927	23 127 000
1922	12 238 000	1928	24 400 000
1923	15 092 000	1929	26 500 000

Автомобильный транспорт конкурирует успешно с железными дорогами не только на коротких расстояниях, но и на дальних. Особенно сильно отразилось на железнодорожных пассажирских перевозках развитие автобусного движения, которое покрыло длинными рейсами (по нескольку тысяч километров) всю страну и предоставляет пассажирам достаточные удобства за значительно более низкую плату. На коротких расстояниях растет, также за счет железнодорожного, автогужевое товарное движение, которое конкурирует успешно в деле перевозок мелочных грузов и приводит на некоторых направлениях к полному отказу от сборных поездов.

Конкуренция вызвала на железных дорогах создание автобусного движения, как подсобного предприятия, рост коего виден из следующей таблицы:

	1925 г.	1926 г.	1927 г.	1928 г.	1929 г.
А. Пассажирское движение.					
Количество дорог	10	25	52	64	78
» автобусов	300	450	800	1 047	2 389
Б. Товарное движение.					
Количество дорог	15	20	30	45	55
» грузовиков	900	1 600	3 300	4 900	5 900

Нельзя также недооценивать конкуренции воздушного транспорта, развивающегося широко за последние годы.

Имеются уже частные компании с регулярной перевозкой пассажиров между Нью-Йорком и Чикаго и рядом промежуточных городов востока Америки, при чем оплата перелета незначительно выше проезда в курьерских поездах, связывающих эти города.

Все это приводит передовые железные дороги к тому, что, идя навстречу массовому развитию воздушного транспорта, они встают на путь организации подсобных предприятий, сочетая на дальних расстояниях железнодорожные и воздушные сообщения.

Железнодорожные компании 1-го класса, т. е. имеющие годовой валовой доход выше 1 млн. долларов, владеют около 92% протяжения сети жел. дор. САСШ. Сравнительные данные по товарным и пассажирским перевозкам за период с 1910 по 1928 г. указаны в таблицах 4 и 5. Сводная таблица перевозки за годы 1920—1928 дает следующую картину.

Перевезено железными дорогами 1-го класса:

Года	Млн. ам. тонн	Млрд. тонно-миль	Ср. дальность пробега 1 тонны (в милях)	Перевезено пассажиров (в млн.)	Сделано миллиардов пассажиро-миль	Ср. дальность одной поездки (в милях)
1920	1 363	413,7	303,52	1 269,9	47,37	37,30
1921	1 018	309,5	304,11	1 061,1	37,71	35,53
1922	1 112	342,2	307,77	989,5	35,01	36,19
1923	1 388	416,3	299,94	1 008,5	38,29	37,97
1924	1 287	391,9	304,44	950,5	36,37	38,26
1925	1 351	417,4	308,93	902,0	36,17	40,10
1926	1 440	447,4	310,81	874,6	35,07	40,79
1927	1 376	432,0	314,75	840,0	33,80	40,23
1928	1 371	436,1	318,00	798,5	31,72	39,72

Состав грузооборота, колебания по кварталам и доходность разных родов грузов характеризуют таблицы 6 и 7. Цифры всех этих таблиц, весьма значительные по своей абсолютной величине, вполне уясняют то важнейшее положение, что *грузовые перевозки САСШ не обнаруживают за ряд*

лет почти никакого прироста, а пассажирское движение из года в год сокращается. Действительно: размеры погрузки 1927/28 г. имеют тот же уровень, что и перевозки 1916/17 г., пассажирские же перевозки ниже на 25—30%.

Если сопоставить цифры устойчивой годовой погрузки и состава грузооборота, то получим совершенно отчетливую картину той обстановки, в которой совершалось бы и совершается товарное движение в САСШ. Особенностью этого движения является сильная неравномерность движения по родам грузов и по сезонам: эта неравномерность достигает таких размеров на линиях, связывающих побережье Тихого океана с Востоком, что осенние перевозки превышают в три—четыре раза средне-годовые размеры грузооборота.

Таким образом, в перевозочной работе САСШ мы не найдем аналогии с работой дорог СССР, непрерывно и быстро растущей во всех отраслях. Тех проблем, которые мы ставим перед собой для овладения бурным ростом грузо- и пассажирооборота, в САСШ нет и все технические приемы, направленные к рационализации хозяйства железных дорог САСШ. диктуются другими стимулами, чем у нас: движущими силами в САСШ являются условия конкуренции между железнодорожным и другими видами транспорта, а также борьба за привлечение груза и пассажиров между отдельными железнодорожными компаниями, с одной стороны, и экономическая конъюнктура, — с другой. Обилие капиталов в стране, общая тенденция во всех отраслях промышленности и транспорта к непрерывному росту органического состава капитала, связанная с этим рентабельность больших капитальных вложений в оборудование (станции, вокзалы, подвижной состав, путь, сигнализация и всевозможные механические устройства), снижающих себестоимость перевозок, и дорогая рабочая сила привели американские железные дороги к изысканию и применению целого ряда технических мероприятий, которые дали всей американской эксплоатации весьма мощный и совершенный облик.

Ряд этих технических приемов, как видно из дальнейшего, является примером наиболее рационального развития железнодорожного транспорта и в наших условиях, вполне приемлем и даже необходим для позаимствования и применения на дорогах СССР, ранее или позже, в зависимости от размеров потребных капиталовложений и общей экономической конъюнктуры нашей страны.

Условия конкуренции между железными дорогами САСШ приводят к своеобразным формам соглашений, имеющим целью гарантировать «достаточный» уровень доходности наиболее мощным железнодорожным системам. Если в обла-

сти тарифов долголетняя ожесточенная борьба методом исключительных тарифов окончилась под нажимом правительства установлением трех тарифных систем, — для дорог Востока, Запада и Юга, то в области эксплоатации подвижного состава конкуренция заставляет наиболее мощные дороги итти по пути непрерывного увеличения мощности паровозов и вагонов и всего технического оборудования.

Общепризнанным мерилом качества эксплоатационной работы в товарном движении является срочность доставки грузов. Поэтому весьма характерны соглашения, заключаемые между дорогами, связывающими центральный район САСШ (Чикаго, Сант-Луис, Канзас, Денвер) с побережьем Атлантического (Нью-Йорк, Бостон, Филадельфия, Болтимора) и Тихого океана (Сиетль, Портланд). Между семью железнодорожными компаниями, связывающими центральный район с Востоком, с 1921 по 1929 г. действовало соглашение, на основании которого для разных родов грузов устанавливался минимальный срок доставки от шести до трех дней, который за последние годы из года в год сокращался. Ни одной из дорог не разрешалось доставлять грузы в более короткий срок. В 1929 г. соглашение распалось вследствие давления клиентуры на железные дороги с наиболее мощным подвижным составом; двумя наиболее богатыми железнодорожными системами (Нью-Йорк Централь и Пенсильванской) был установлен трехдневный срок доставки всех категорий грузов между Чикаго, Сант-Луис и портами Атлантического океана. Для ясности следует добавить, что эти расстояния равняются кругло 1 500 и 1 700 *км*, что соответствует скорости доставки около 600 *км* в сутки.

Такое же соглашение действует и поныне между пятью однопутными железнодорожными компаниями, связывающими центральный район с портами Тихого океана, и устанавливает минимальный шестидневный срок доставки грузов, со скоростью пробега грузов около 450 *км* в сутки.

Усиленная рационализаторская работа, соединенная с громадными капитальными вложениями в техническое оборудование, возобновилась на железных дорогах САСШ после окончания войны—только с 1922 г., т. е. после освобождения дорог из-под правительственного контроля и управления в 1920 г. и угольной забастовки 1921 года.

Таблицы 8 и 9 дают картину улучшения коэфициента эксплоатации и роста мощности подвижного состава железных дорог САСШ за эти годы.

Следующая сводная таблица показывает достижения в использовании подвижного состава в средне-сетевом масштабе за период 1924—1928 гг.

Таблица измерителей товарного движения САСШ.

Года	Ср. тяговая сила товари. паровозов (в тоннах)	Средний вес поезда брутто (в тоннах)	Средний вес поезда нетто (в тоннах)	Ср. число вагонов в тов. поезде.	Ср. емкость товарного вагона (в тоннах)	Ср. динам. нагрузка товарного вагона (в тоннах)	% порожн. пробега от всего пробега	Ср. коммерч. скорость (в км/час)	Ср.-суточн. пробег паровоза экспл. парка (км).
1924	20,73	1,429	644	38,10	39,9	24,3	34,95	18,4	127,2
1925	21,12	1,503	670	39,86	40,3	24,3	35,63	18,9	131,7
1926	21,70	1,562	695	41,03	40,6	24,7	36,33	19,0	136,2
1927	22,13	1,602	699	42,28	41,0	24,5	37,19	19,7	136,8
1928	22,64	1,653	714	43,10	41,2	24,0	37,13	20,6	140,8
± в процентах 1928 г. к 1924 г.	+9,2	+15,7	+10,9	+13,1	+3,2	—1,2	+6,2	+12,0	+10,9

Примечание. Все цифры, позаимствованные из официальной статистики междуштатной коммерческой комиссии САСШ, переведены в метрические меры.

Имеющиеся значительные достижения в использовании подвижного состава задерживаются рядом неблагоприятных факторов, обусловленных частнокапиталистическими методами хозяйства и условиями конкуренции. Такими факторами являются:

а) Падение средней динамической нагрузки товарного вагона на 1,2%, несмотря на увеличение средней емкости вагона на 3,2%. Это явление объясняется возрастанием удельного веса мелочных отправок и непрерывным падением средней загрузки сборного вагона с мелочным грузом в погоне за ускорением срока доставки. При средней емкости крытого вагона Нью-Йорк Централь железной дороги, равной 36,5 метр. *т*, средняя нагрузка сборного вагона понизилась за 10 лет с 6,5 до 4,5 *т*. Для сравнения можно отметить, что средняя нагрузка сборного вагона на железных дорогах СССР равняется около 6 *т* при вдвое меньшей емкости вагона и что при дальнейшей концентрации пунктов сортировки мелочных грузов этот измеритель должен в дальнейшем возрастать.

б) Рост пробега порожних вагонов, являющийся следствием возрастающей специализации и разнообразности вагонного парка и условий расчета между дорогами за пользование чужими вагонами. Каждая дорога гонит чужие порожние вагоны после разгрузки кратчайшим путем на дорогу-собственницу и этот порожний пробег совершается весьма часто в груженом направлении; поэтому течение порожняка в направлении грузового движения является на дорогах САСШ постоянным и составляет на некоторых линиях до 20% всего потока. Характерно, что этот порожний пробег особенно усиливается во время падения грузовой работы и значительного избытка собственных вагонов, когда оплата чужих вагонов по 1 доллару в сутки при избытке своих вагонов становится особенно невыгодной.

Для сравнения небезынтересно отметить, что порожний пробег на железных дорогах СССР составляет 27% против 37% в САСШ. Следует отметить, что по мере расширения специализации вагонного парка на дорогах СССР не исключена возможность некоторого относительного его роста, который может быть компенсирован лишь за счет более планового распределения сроков погрузки в масштабе сети и лучшего регулирования работы порожних вагонов. Главные достижения дорог САСШ за эти годы сводятся прежде всего к:

а) увеличению веса поездов (15,7%);

б) увеличению коммерческой срокости (12,0%);

в) увеличению средне-суточного пробега паровозов (10,9%).

Эти результаты достигнуты главным образом благодаря огромным капитальным вложениям во все отрасли железнодорожного хозяйства и прежде всего благодаря решительным сдвигам в паровозном хозяйстве, приведшим к большому усилению мощности и усовершенствованию паровозного парка.

Технические мероприятия по усилению верхнего строения пути и мощности подвижного состава проводились параллельно с интенсивной организационной работой в направлении сочетания специализации и маршрутизации с расписанием товарных поездов.

Главная доля достижений в области использования подвижного состава, значительного снижения расхода угля, а также снижения себестоимости перевозок (1924 г. — 0,545 цента за тонно-километр и 1928 г. — 0,486 цента, т. е. снижение на 12%) объясняется усилением средней мощности товарных паровозов эксплоатационного парка.

Средняя мощность паровозов возросла значительно больше, чем средняя тяговая сила (9,2%), что привело не только к значительному повышению веса поездов, но и к увеличению их скорости.

Большой средний вес товарного поезда (1 653 метрич. тонны в 1928 г. против 900 в 1929 г. в СССР) объясняется главным образом мощностью паровозов, автосцепкой, автотормозами и большегрузностью вагонов. Сопутствующим фактором являются весьма благоприятный профиль пути на многих направлениях наиболее густого товарного движения (от 0,0025 до 0,005) и его сосредоточенность, дающая возможность применения многократной тяги, с помещением паровозов в голове, в середине и в хвосте поезда, на критических участках, с сильными подъемами. Двойная и тройная тяга применяется, как правило, на большинстве посещенных комиссией железных дорог (Пенсильванская, Великая Северная, Южно-Тихоокеанская).

Вес товарного поезда определяется для каждого типа паровоза, исходя из заданного жесткого срока пробега поездом распорядительного участка, что приводит к лимиту скорости на предельном подъеме для всех поездов (кроме поездов с грузом минерального происхождения) не ниже 20—25 *км* в час.

При перевозке тяжеловесных грузов, руды и угля, где решающим моментом является не срок доставки, а себестоимость перевозки, вес поезда определяется, исходя из максимального использования тяговой силы паровоза за счет уменьшения скорости следования. Наиболее мощная угольная дорога САСШ, Пенсильванская, считает среднюю техническую скорость в 20 *км* в час для угольных поездов достаточной, устанавливая средний вес поезда в пределах от 5 до 7 тыс. америк. *т*. В противоположность перевозке другого рода грузов, угольные и рудные поезда составляются обязательно полновесными, с неизбежным пополнением или уменьшением веса поезда в пунктах перелома руководящего подъема. Для всех остальных поездов вес поезда регулируется диспечерским аппаратом в зависимости от количества вагонов в поезде, атмосферных условий, срочности доставки и степени опаздывания данного сквозного поезда против установленного для него расписания.

Средняя коммерческая скорость железных дорог САСШ значительно выше скорости дорог СССР (20,6 *км* в час в 1928 г. против 13,8 *км* в час в 1928/29 г. в СССР). Особенно значительный рост средней скорости имел место за истекшие годы, по мере усиления мощности паровозного парка и возрастающей конкуренции между дорогами. С 17,4 *км* в час

в 1923 г. коммерческая скорость возросла в течение пяти лет, в 1928 г., до 20,6 *км*. Главной причиной, объясняющей возможность осуществления столь высокой коммерческой скорости, является громадный запас пропускной способности американских железных дорог, снижающийся только на однопутных линиях в короткий период усиленных осенних перевозок. Характерно отметить, что на железных дорогах САСШ почти совсем не употребляется термин «техническая скорость». Это можно объяснить в значительной степени тем, что благодаря большому запасу пропускной способности и большому запасу угля и воды в тендерах паровозов остановки товарных сквозных поездов весьма редки и коммерческая скорость приближается к технической. Все усилия диспечерского аппарата на дорогах САСШ направлены к организации безостановочного следования тяжелых товарных поездов, которым в некоторых случаях дается старшинство перед местными пассажирскими. На железной дороге Нью-Йорк Централь нередки случаи безостановочного прохода товарным сквозным поездом весом до 5 000 *т* и длиной до 125 четырехосных вагонов распорядительных участков длиной в 240 и 264 *км* (между Боффало и Сиракузы); это имеет место на шестипутном участке, оборудованном автоблокировкой, где для набора воды товарные поезда переводятся в середине участка с товарных на пассажирские пути, оборудованные канавами для набора воды на ходу поезда.

Стимулом для увеличения скорости является также повышение ставок паровозных и поездных бригад при работе сверх восьми часов. Хотя закон разрешает шестнадцатичасовую бессменную езду, но оплата сверхурочных значительно повышает себестоимость перевозок. В сознании американского администратора-железнодорожника сбережение количества затраченных поездо-часов является лучшим практическим мерилом качества эксплоатационной работы.

Рост средне-суточного пробега паровозов на дорогах САСШ подтверждает целиком правильность взятого нами курса на удлинение тяговых участков. Среднесуточный пробег товарного паровоза возрос в САСШ в течение четырех лет с 127 до 140,8 *км* против 155 *км*, ожидаемых в текущем году на железных дорогах СССР. На отдельных дорогах САСШ имеются в этом направлении поразительные достижения, которые могут служить примером и для нас. Совершенно изменена за истекшие годы схема построения тяговых участков, с доведением протяжения тягового участка до 400 *км* для товарного и 800 *км* для пассажирского движения.

Как правило, применяется практика пробега товарных паровозов по «чужим» тяговым участкам с многократной сменой паровозных бригад. Одновременно практика американских дорог подтверждает необходимость очень тщательного изучения проблемы и организации удлинения тяговых участков для местных, участковых и сборных поездов, особенно на участках со значительной коммерческой работой.

В 1930 г. на Нью-Йорк Централь железной дороге организованы опыты бессменной езды паровозов во главе товарного поезда с пятикратной сменой бригад между ст. Гибсон (Чикаго) и Селькирк (Албани, штат Нью-Йорк), на протяжении 1 300 *км*.

Обслуживание одной пары поездов организовано шестью паровозами гибсонского депо, при чем простои в оборотном депо, как правило, не превышают двенадцати часов.

Этот опыт не только интересен, как цель, к которой следует стремиться, но он одновременно представляет хорошую иллюстрацию того, что именно является условием успеха: прекрасное состояние паровозного парка, надежный планово-предупредительный ремонт и обеспечение, таким образом, полной исправности паровоза в пути. Только при выполнении этого условия возможно ожидать в недалеком будущем значительного роста средне-суточного пробега товарных поездов на дорогах СССР.

Средне-суточный пробег товарного вагона эксплоатационного парка составляет в САСШ около 70 *км*, а полный его оборот — около 16 суток, из коих 7 суток падает на груженый рейс, четверо суток — на порожний и пятеро суток — на простой под погрузкой, выгрузкой и в порожнем состоянии. Эти цифры являются наглядной иллюстрацией своеобразных условий пользования подвижным составом и относительного избытка вагонов товарного парка, характерных для железных дорог САСШ. Благодаря льготным срокам, предоставляемым грузоотправителям и получателям, простой вагонов на путях общего и частного пользования по нескольку дней и даже недель является повседневным явлением. Неудивительно поэтому, что понятия: «средне-суточный пробег» товарного вагона и «средний оборот его», которые служат у нас измерителями качества эксплоатационной работы, не представляют для американских эксплоатационников никакого интереса.

При изучении опыта американских железных дорог необходим сугубо критический подход к оценке условий, в которых работает этот мощный технический организм. На ряду с изумительными примерами организованности, продуманности и использования имеющихся технических средств

наблюдаются примеры нерасчетливости и расточительности, вытекающие из отсутствия плановости во всем народном хозяйстве.

Эта расточительность видна в большом излишке пропускной способности, в избытке вагонного парка, в чрезмерной сложности и дороговизне узлов, в наличии ряда параллельных железных дорог, снижающих взаимно грузооборот, в чрезмерных системах пассажирского движения, благодаря чему потребовались огромные дополнительные вложения капитала, и т. п. Все это является прямым следствием капиталистической производственной анархии, в результате которой именно в области транспорта, больше, чем в какой-либо другой области промышленности и торговли в САСШ, и имеют место огромные излишества и расточительство народных средств. Современность в историческом своем росте экономики транспорта в САСШ не является и не может быть образцом для транспорта советского социалистического Союза. Область техники в огромном большинстве типов машин, устройств и способов эксплоатации, бесспорно, представляет собой высшее в современной технике мира и опыт железных дорог САСШ для социалистической реконструкции транспорта СССР имеет большую ценность.

Сравнивая технику, методы и систему эксплоатации железных дорог ряда передовых в области техники стран, нужно притти к выводу, что техника транспорта САСШ по своему уровню, рентабельности и интенсивности форм эксплоатации достигла высокого совершенства и совершенно несравнима ни с одной из этих стран. Учитывая однако богатство технических средств, которыми в большинстве владеют американские железные дороги, нужно признать, что получаемые ими результаты нельзя считать предельными.

II. Организация дорожных управлений

Организационно железные дороги САСШ управляются советом директоров и президентом, выбираемым на годовом собрании акционеров. Президент имеет при себе вице-президентов, руководящих отдельными сторонами железнодорожного хозяйства.

Основными вице-президентами являются:

1) оперативный вице-президент, — руководит всей эксплоатационной работой дороги и новыми работами;

2) коммерческий вице-президент, — руководит привлечением грузов и пассажиров и тарифами;

3) материальный вице-президент, — руководит материальным снабжением, складами и закупкой;

4) вице-президент, руководящий счетно-контрольным отделом, статистикой и сборами.

Каждый из них руководит соответствующим департаментом, имеющим различные службы, или отделы. Основными службами являются: у оперативного департамента — путь, тяга и движение; у коммерческого — отделы товарный и пассажирский и у материального вице-президента — отделы закупок и складов.

Дороги в оперативном отношении разделяются обычно на крупные районы, или дистрикты; во главе каждого района стоит районный вице-президент. На крупных дорогах районы разбиты на генеральные дивизии, а генеральные дивизии — на дивизии. Дивизия является последним звеном линейной организации, сносящейся с высшими организациями.

Для характеристики величины этих организационных единиц укажем, что Пенсильванская дорога разбита на четыре района, а железная дорога Нью-Йорк Централь состоит из пяти более или менее самостоятельных единиц, при чем основная единица ее разбита на два района. Таким образом, это дает в среднем около 3,5 тыс. миль (5 400 *км*) первого пути и ветвей на район. В том случае, если район разбит на генеральные дивизии, этим генеральным дивизиям подчиняется от трех до пяти дивизий. Линейные дивизии имеют величину для Пенсильванской дороги от 139 до 561 мили (200—900 *км*), а для Великой Северной — от 149 до 1 817 миль (240—2 900 *км*).

Таким образом, как общее правило, дороги Америки разбиты на четыре, стоящие одна над другой, ступени. Каждая из этих ступеней по своим службам и главным должностным лицам в большей или меньшей степени повторяет предыдущую, имея основных представителей по работе отделов пути, тяги и нескольких представителей, возглавляющих отдельные отрасли работы движения.

Основным отличием организации является то, что на 90% дорог вся структура административного аппарата опирается на сильную и авторитетную линейную дивизию, которая в лице начальника дивизии объединяет и руководит всей оперативной работой. 10% дорог Америки, главным представителем которых является Нью-Йорк Централь, имеет европейскую организацию, где все службы, от верха донизу, разбиты в порядке обычного подчинения.

Таким образом, основным отличием американской системы управления является дивизионная организация, во главе

с начальником, управляющим всеми отраслями дела у себя в дивизии. Дивизионный начальник обычно — практик с большим движенческим уклоном; его обязанности — проводить от 50 до 70% своего времени на линии и объединять работу всех линейных ячеек. В техническом отношении эти ячейки или через его контору, или даже самостоятельно подчиняются центрам. Таким образом, другим характерным признаком организации управления американских дорог является административное объединение всей оперативной работы в линейной дивизии и в то же время техническое руководство отдельными отраслями железнодорожного дела из центра. Жесткий контроль центра выражается не только в техническом руководстве, но и в сметно-кредитном отношении, когда правления, как, например, Пенсильванской и Великой Северной дорог, заставляют линию жить по ежемесячным кредитным ассигнованиям, выполнение которых строго контролируется.

Перерасходы против отпущенных средств не допускаются и начальник дивизии не имеет права производить почти никаких не разрешенных работ. Кредитная жесткость доходит до того, что все расходы свыше 1 000 долларов на Пенсильванской дороге и свыше 100 долларов на Великой Северной требуют санкции президента, с последующим докладом совету директоров. Таким образом, следует подчеркнуть, что организационная самостоятельность дивизии лежит не в ее правах, кредитных или технических, а в ее обязанности заставить все подчиненные ячейки работать гладко и бесперебойно, преследуя одну цель — ускорить, усилить и удешевить перевозки. Характерным для дивизии является также то, что на Пенсильванской дороге она почти освобождена от отчетности, каковую обрабатывает центральное счетоводство. Последнее во всем сложном механизме дороги играет огромную роль и занимает весьма почетное место. Счетоводство подверглось за последние годы ряду организационных изменений. В первой своей стадии оно так же, как и у нас, было распылено по производственным единицам (путь, тяга, и др.). В дальнейшем оно было изъято из производства и сосредоточено в конторе начальника дивизии и, наконец, сосредоточено в районах и правлении (Пенсильванская железная доорга). В этой стадии развития счетоводство объединило в своих руках всю счетно-учетную и статистическую работу, в связи с чем линия совершенно освободилась от этого вида обязательств; от нее требуется лишь заполнение первичного документа и своевременное его направление для проработки в соответствующий отдел учета. Естественно, что этому первичному документу уделе-

но особое внимание: он достаточно прост по составлению, с одной стороны, а с другой, — он имеет все необходимые данные, позволяющие произвести по этому документу все нужные выкладки. Стремясь поставить счетно-учетное дело по принципам поточной производственной системы, дорога в большинстве случаев требует, чтобы карточка (первичный документ) охватывала лишь определенные данные одной категории. Так, например, карточка учета времени работы мастерового индивидуальна, составляется ежедневно и в день составления направляется в отдел учета, а расходный ордер на материал содержит лишь один определенный материал, соответствующий определенному номенклатурному номеру группы материальной классификации. Естественно, что такой порядок порождает огромный бумажный поток, но с другой стороны, такая система дает в то же время совершенно определенные преимущества по сравнению ее со всеми прочими видами учета. Обработка ведется регулярно и ежедневно и с одинаковой степенью точности, а в центральном органе учета этот порядок позволяет детально подразделить работу между сотрудниками и заставить их обрабатывать определенную часть работы, охватывающую одну определенную категорию: один сотрудник при этой системе дает цену на материал, второй дает сумму стоимости материала, третий относит расход на кредит и т. д. Все это, как и указывалось выше, носит совершенно определенные признаки производственной поточной системы. Известно, что такая система должна давать максимальную производительность труда, каковую удается получить в действительности, и мы видим, что, работая по этой системе, пять—шесть табельщиков, занятых исчислением зарплаты рабочим пути, ведя работу по ведомостям с заранее отпечатанными фамилиями получателей, обслуживают 4 500 человек.

Совершенно ясно, что вся эта система обработки требует четкости в работе и аккуратности от всех без исключения работников аппарата, а также хорошо налаженного экспедиционного дела, ибо малейшее нарушение установленного порядка внесет перебои и нарушит стройность всей системы.

Для полноты изложения необходимо здесь указать, что первичные документы, как правило, никогда не попадают счетчику в не подобранном и не подсортированном виде и эту подборку делает либо отправитель, либо экспедиция. Таким образом, весь прибывающий материал рассортировывается, подбирается и на следующий день направляется непосредственно по принадлежности тому, кто его должен обрабатывать. В течение следующих трех дней материал проходит все положенные ему пути, а на четвертый день

линия получает уведомление о произведенном ею расходе по рабочей силе и три—четыре раза в месяц, с опозданием на шесть—семь дней, — о расходе на материал.

Здесь необходимо указать, что это уведомление о расходе никогда не дается в виде одной голой цифры, а обычно для облегчения анализа расход по рабсиле сопровождается цифрой сравнения с прошлым месяцем и с прошлым годом. Эти уведомления (о рабсиле) идут ежедневно и за первый день месяца они дают сумму действительного расхода этого дня, за второй день они дадут сумму действительного расхода первых двух дней вместе и т. д. Наконец, за последний день месяца дается сумма расхода за весь истекший месяц.

Дабы задержать внимание на изложенной выше системе обработки и подчеркнуть еще раз ее гибкость и четкость, необходимо указать на следующие два момента в жизни дороги: на порядок выдачи зарплаты и на ежемесячные кредитные разрешения на производство расходов.

Все служащие и рабочие дороги рассчитываются по часовой оплате труда два раза в месяц; выплата содержания производится по именным чекам через банк. В течение десятидневного срока вся процедура расчета заканчивается и около 200 000 служащих и рабочих получают причитающееся им содержание за первую или вторую половину данного месяца, при чем надо иметь в виду, что чеки выдает только счетоводство правления, а следовательно, все отработанные платежные ведомости из районов должны пройти центральное счетоводство, где нужно выписать чеки и разослать их уполномоченным служащим для раздачи владельцам. Большая сложность поставленной перед счетоводством задачи не требует пояснений, но конечная цель всего этого дела совершенно ясна: дорога, во-первых, освободила себя от кадров плательщиков, а, во-втерых, чековая система, вне сомнения, позволяет уменьшить количество потребных к обращению денежных знаков.

Огромное железнодорожное предприятие, исчисляющее свои доходы и расходы ежегодно в сотни миллионов долларов (Пенсильванская дорога имела за 1928 г. 737,6 млн. долларов дохода и 594,3 млн. долларов расхода), заставляет линию жить по ежемесячным кредитным ассигнованиям. Ясно, что такой порядок преследует, с одной стороны, цель контроля, а с другой — оставляет за правлением право при изменении конъюнктуры изменять свои ассигнования. Но, чтобы этот порядок был жизненным, необходимо всемерно приблизить учетные данные к моменту расхода, что, как мы видим из предыдущего изложения, и сделано.

Заканчивая этим краткое описание положения счетно-учетного дела, принятого на Пенсильванской жел. дороге, необходимо указать, что, по нашему мнению, все его положительные стороны достигнуты благодаря централизации учета, продуманности содержания первичного документа, налаженности почтовых операций, аккуратности и четкости в работе низового аппарата, точности системы и, наконец, механизации нужных производственных моментов.

Не менее интересно поставлено на той же дороге и дело материального снабжения. Оно находится в правлении под руководством одного лица, — вице-президента, — и разбивается на два самостоятельных отдела: отдел складов и отдел закупок.

Отдел складов имеет непосредственные сношения с частью складов (главным образом большими), что же касается остальных складов и кладовок, то они приписаны или к большим складам, или объединяются промежуточной организацией, не имеющей своего склада.

Отдел складов занят переадресовкой, распределением и пополнением запасов и эту задачу он выполняет следующим способом. Во-первых, на все материалы им установлены нормы запаса, а, во-вторых, для линии им установлено расписание, по которому все линейные склады на заданное число месяца дают справку о состоянии счета материалов той категории, которая указана этим расписанием. Эта работа ведется изо дня в день и в результате ее отдел складов сдает, не реже одного раза в месяц, для каждого материала, сведения о состоянии его запасов, а, следовательно, по этим же периодам он может производить регулировку своего хозяйства. Здесь, как и в работе счетоводства, опять установлена та же поточно-производственная система, позволяющая вести постоянную, непрерывную работу; дело поставлено так, что можно обходиться без громоздких сложных ведомостей, ибо уведомление складов дается на небольшом по размерам извещении на определенный материал и это извещение в конечном результате подклеивается в книгу учета, где каждому материалу соответствуют определенные страницы. Развернув эту книгу, вверху вы увидите названия месяцев, а под ними подклеенные извещения складов о состоянии запасов данного материала в этом месяце. Необходимо добавить, что все эти извещения дают количественный учет без цены; для составления извещения на складе требуется сделать выписку из карточки учета данного материала или время от времени делать наличный пересчет. Чтобы упростить всю эту кропотливую работу, весь ежемесячный учет разбит по дням месяца. Все это, без сомнения, требует пунк-

туальности и четкости, но нельзя отрицать того, что в большой степени благодаря этому методу учета дорога смогла со свыше 100-миллионного запаса материалов, которым она располагала, перейти в послевоенном периоде на 40—42-миллионный запас при ежегодном расходе материалов на 200 млн. долларов.

Ко второй причине, способствующей возможности обращаться с небольшими оборотными средствами, бесспорно, нужно отнести и следующие два обстоятельства: во-первых, развитие индустрии Америки, позволяющее моменты заказа приблизить к моменту потребности, и, во-вторых, обеспечение в большинстве случаев запасами топлива на период только нескольких ближайших дней. Поставив себе задачу подобного снабжения топливом, дорога почти избавила себя от вложения в это дело оборотных средств и добилась того, что может держать эти запасы на колесах, избегая расходов по складам и перевалочным работам с вагона в склад: к эстакаде подается вагон, обычно — саморазгружающийся, и содержимое его транспортируется механически в бункера.

В заключение необходимо указать, что склады обычно находятся на территории производства (депо, мастерские) и для устранения обычных кладовок (без чего мы никак не обходимся) весь материал, не израсходованный за день, сдается по обратным ордерам в склад; эти ордера учитываются в дальнейшем как ордера приходные для склада. Если склад находится на территории производства, то требования на материал, попавшие в склад, служат доказательством выдачи материала и, следовательно, никакой акцептации в дальнейшем не производится. И, наконец, дабы упростить дело с пополнением материальными запасами малых кладовок вне склада, их запасы пополняются до нормы регулярной посылкой с раздатчиком материала. Благодаря этой регулярности совершенно не ведется учет инвентаря и инструмента, ибо выданный один раз нужный запас всегда поддерживается в установленной норме путем сдачи раздатчику поломанного и получения взамен его исправного.

Роль центральных органов и мест

Правление американских дорог является высшим финансовым, административным и консультационно-техническим органом. Как высшая финансовая инстанция, от которой зависят все основные расходы, оно в лице совета директоров или, в соответствующих случаях, президента, решает вопросы о производстве этих расходов. Естественно, что в связи с этим находится и концентрация в правлении всего дела по учету доходов и расходов всей системы, прекрасно нала-

женное и механизированное (Пенсильванская дорога), что позволяет избавить линию от всего комплекса крайне кропотливой и сложной конторско-счетной работы.

Другой стороной работы правления следует отметить концентрацию в нем дела материального снабжения. Как орган технически-консультационный, правление ведает дачей на линию всех технических стандартов, а также по линии главного инженера оно ведает вопросами новых работ и порядком и способом их производства. Избавляя себя от мелочной опеки линии путем предоставления широких оперативных прав районам и дивизиям, безукоризненно наладив дело контроля и учета, правление дороги является мощным органом, решающим вопросы принципиального значения.

Сложность работы, — чрезвычайно большая длина большинства американских дорог 1-го класса, — породила систему районов, имеющих длину, равную приблизительно нашей дороге и даже большую.

Не представляя собою ничего другого, как технический орган, объединяющий через генеральные дивизии оперативную работу дивизий, район, помимо этого, концентрирует у себя проектное и строительное дело, счетоводство (Пенсильванская дорога) и распределение кредитов по дивизиям. По чисто оперативной работе сила районов незначительна, и, например, в Чикагском районе Пенсильванской дороги эксплоатационный отдел, без учета конторского персонала, имеет всего 11 человек, из них шесть разъездного характера, отдел тяги — 14 человек и пути — 19 человек. Аппараты проектно-строительные развиты мощно (от 72 до 119 человек) и силен аппарат счетоводства и статистики (нью-йоркская зона — 154 человека), обслуживающий район во всех операциях учета.

Районы берут на себя обязательства распределения цифр, они обрабатывают материал линии при заявках, обрабатывают данные повседневной работы, ведут контроль оперативной работы и тем, несомненно, разгружают правление.

Мелочной опеки линии здесь, видимо, также нет, ибо эксплоатация не имеет диспечерского аппарата, но, судя по отчетности, контроль поставлен достаточно полно, а прекрасно оборудованная связь дает возможность аппарату района вести переговоры с любой дивизией, что, без сомнения, облегчает дело руководства и упрощает способы сношения. Оперативные службы в районе объединяются одним лицом,—управляющим, который находится в подчинении вице-президента района.

Как указывалось выше, районы имеют подразделения на генеральные дивизии, которые объединяют работу трех—пяти

дивизий. Аппарат генеральных дивизий незначителен; так, на генеральной дивизии Чикагского района начальник ее имеет в своем распоряжении представителя пути, тяги и контору из пяти человек. Все данные о работе дивизий начальник получает из района. Начальник генеральной дивизии до 50% своего времени, а его представители по пути и тяге — до 90% своего времени проводят на линии. Его аппарат несет ответственность за движение, тяговые обустройства, за состояние пути и за дисциплину служащих, следовательно, выполняя функции по инструктированию и инспектированию, возглавляющие генеральную дивизию лица наделены и административными правами; например, в правилах Пенсильванской дороги указано: «начальник линейной дивизии выполняет обязанности и имеет ту власть, которую даст ему начальник генеральной дивизии или управляющий районом». Таким образом, генеральная дивизия играет роль инструкторско-инспекторско-административного аппарата.

Основной оперативной единицей американской дороги является дивизия; на ней зиждется оперативная работа во всех ее деталях и она охватывает по своему протяжению довольно большие районы; дивизия не является в то же время мелкой ячейкой и имеет достаточно широкий охват оперативной работы. Благодаря наличию одного лица во главе дивизии достигаются полное объединение и увязка всех сторон технически-строительно-эксплоатационной работы во всех ее областях. Выбор начальника дивизии из оперативников-практиков и ответственность его прежде всего за ход и успех эксплоатационной работы создают подчинение всех сторон дела эксплоатационной стороне работы. Практик, стоящий во главе дивизии, имеет солидную техническую помощь центра; хотя проекты, которые разрабатываются на дивизии, проходят за его подписью, но эту подпись приходится рассматривать как подпись лица возглавляющего, которому надо знать, что будет сделано, а никак не лица, входящего в детали технической обработки. Вместе с тем вторая сторона каждого проекта, — суждение о необходимости работ и их эффективности, — есть дело, всецело относящееся к компетенции начальника дивизии. Избавление дивизии от обработки счетных и вообще первичных документов, как это сделано на Пенсильванской дороге, избавляет ее от загромождения канцелярской работой и дает возможность довести до высшей степени технический надзор и руководство. Внутреннее распределение обязанностей в дивизии произведено по функциональным признакам и каждая ячейка имеет возглавляющих, работа которых объединяется

начальником дивизии. Основные подразделения следующие:

1) руководство движением (оперативно-регулировочная работа);

2) техническое администрирование, безопасность движения, надзор за крупными станциями и кондукторскими бригадами;

3) надзор за погрузочно-разгрузочными работами;

4) надзор за состоянием паровозов в эксплоатации и паровозными бригадами;

5) ремонт подвижного состава;

6) путь.

Ремонт подвижного состава объединяется мастером-механиком и имеет внутри себя два самостоятельных подразделения:

а) собственно ремонт и

б) механическое дело.

Мастер-механик в вопросах технических имеет непосредственно сношение с выше стоящими органами.

Путь возглавляется дивизионным инженером и имеет внутри себя три самостоятельных подразделения:

а) ремонт и содержание пути;

б) здания и мосты;

в) СЦБ и связь.

Однако нельзя сказать, что такой порядок есть общий: дороги делают в нем отступления и, например, Великая Северная дорога не объединяет путь, а, подразделяя его по тем же признакам, дает в каждой его части отдельного возглавляющего.

Четкость выполнения оперативной работы совершенно не страдает от того, что в техническом отношении линия работает под контролем выше стоящих единиц, ибо, получая все технические советы, указания и консультацию, соответствующий орган дивизии все свои действия подчиняет оперативному руководству и единому командованию начальника дивизии.

Таким образом, незагруженность канцелярщиной, возможность частого инспектирования, прекрасная связь (телефоны и моторные дрезины) и компетентная помощь управления дают дивизии высокий авторитет и возможность хорошо справиться с делом.

Дополнительные моменты, заслуживающие внимания

1. На американских дорогах наблюдается резкое разграничение между оперативно-административной деятельностью и технической. Первую роль выполняют с успехом

практики с хорошим линейным стажем, а вторую — инженеры. Практики по своему уровню выше наших, они обычно хорошо грамотные люди, прошедшие железнодорожный стаж, начиная с младших должностей, и в конечном результате многие из них занимают ответственные железнодорожные посты. Из начальников дивизий вырабатываются прекрасные руководители железнодорожного дела в широком масштабе.

2. Второй отличительной чертой постановки дела надо отметить постоянство штата: нет наблюдающейся у нас текучести, — люди годами работают на одной дороге, знают все детали порученного им дела, сживаются друг с другом и с дорогой.

3. Крупные железнодорожные узлы, как принадлежащие нескольким предприятиям, так и находящиеся в ведении одной дороги, выделяются в самостоятельные оперативные единицы, возглавляемые одним лицом, ведающим всеми отраслями железнодооржного дела в данном узле.

4. Слияние дорог в крупные объединения показательно тем, что проведение этого мероприятия требует серьезной подготовительной работы и значительного времени: подбор и подготовка кадров, установление связи и средств передвижения, приближение результатов работ счетно-учетного характера к моменту производства расходов и, наконец, механизация конторского дела.

III. Путевое хозяйство

Положение нашего транспорта требует ряда мер для возможности овладения бурно растущим грузовым потоком. Одной из важнейших мер является введение тяжелого паровоза.

Введение его до последнего времени задерживалось тем, что обращение его связывалось с необходимостью коренного переустройства пути с громадным вложением черного металла, явно невыполнимым.

Это требование вытекало из теоретических расчетов сложных, запутанных и зачастую просто нелепых. Данных практики, каковые могли бы опровергнуть ограничения, созданные теоретическими расчетами, у нас не было и за ними пришлось обратиться к стране наиболее мощных паровозов — Америке.

Ознакомление с американской практикой обращения тяжелых паровозов по легким рельсам дало богатейший материал не только для решения частного вопроса о выборе типа паровоза на ближайший период, но и для решения сложных вопросов по коренной реконструкции путевого хозяйства дорог СССР.

В соответствии с этим настоящий краткий доклад и делится на две четко выраженные части:

1) допускаемые нагрузки на ось паровоза и скорости по рельсам разных типов в Америке;

2) краткое описание и анализ основных элементов путевого хозяйства в Америке.

Первая часть должна дать ответ на вопрос о наибольшей возможной мощности паровозов без коренного переустройства пути, вторая же должна помочь наметить вехи коренной реконструкции пути, неизбежной при дальнейшем росте грузовых потоков.

I. Допускаемые нагрузки на ось паровоза и скорости по рельсам разных типов в Америке

30—40 лет назад американские железные дороги переживали период, напоминающий наш: рост перевозок давил на железные дороги, нужны были мощные паровозы, сменить же сразу рельсы на тяжелые было не под силу даже Америке. В результате всякие рогатки были сняты и мощные паровозы пошли по таким рельсам, по которым раньше они никогда не ходили.

Один из самых роскошных и скорых поездов Америки «Бродвей Лимитед» совершил свою первую поездку в 1902 г., имея во главе паровоз с нагрузкой на ось в 28 *т* и скоростью в 137 *км*/час. Рельсы были от 42 до 49 *кг* в пог. метре. С тех пор вес рельсов на главных линиях возрос до 65 *кг*/пог. *м*, имея уже большой запас подъемной силы, но на второстепенных линиях и ветвях до сего времени еще сохранились рельсы порядка нашего типа II-А и ниже, работающие в условиях обращения очень тяжелых паровозов.

Данные практики, проверенные при осмотре Великой Северной дороги, представляются в следующем виде:

Вес (округл.) рельса (в *кг*/пог. *м*)	Возраст рельса	Подкладки	Скорость (в *км*/час	Число поездов в день	Типы паровозов	Нагрузка на ось (в тоннах)	Расстояние между цент. шпал (в *см*)	Балласт (в *см*)	Род балласта
38,75 и 37,5	31	Есть	48	4—8	1—4—1	25,65	53	20	Плохой гравий.
38,75 и 37,5	32	»	80	2 пасс.	2—3—1	24,52	53	15—20	То же.
28—30	38	Нет	40	2—4	1—4—0	19,35	56,2	нет	Нет.
36	34	Есть	48	10	1—4—0	24,75	50	15—20	Гравий.
42,5	21	»	48	6—12	1—4—1	27,36	53	20	»
45	18	»	48	6—12	1—5—1	31,5	53	20—40	»

Имеющиеся данные Пенсильванской дороги и других целиком подтверждают данные Великой Северной дороги, при чем на одной из дорог отмечено обращение по рельсам в 40 *кг*/пог. *м* паровозов с нагрузкой на ось в 34 *т*.

Следует отметить, что состояние балластного слоя, шпал, скреплений на большинстве осмотренных линий нельзя признать удовлетворительным. Возможность обращения тяжелых паровозов по легким рельсам объясняется почти исключительно большим количеством шпал, доходящим до 2 000 штук на километр. Образно выражаясь, американцы, допуская обращение тяжелых паровозов по легким рельсам, «выезжают» на шпалах.

В дополнение к данным практики были получены и заключения опытных специалистов Пенсильванской и Великой Северной дорог, а также опытной путевой лаборатории Иллинойского университета о наибольшей возможной нагрузке на ось при существующем у нас верхнем строении.

По заключению Пенсильванской дороги, в общем подтвержденному и Великой Северной, обращение тяжелых паровозов по нашему верхнему строению с рельсами II-А ограничено следующими возможностями:

1) при существующем верхнем строении без всякого изменения его элементов (балласта, шпал) при рельсах II-А можно допустить обращение паровозов с нагрузкой в 23 *т* со скоростью не свыше 40 *км*/час и при вполне исправном (хорошем) содержании пути;

2) при увеличении количества шпал, с доведением расстояния между центрами их до 55 *см* и смене балласта на гравий и щебень по рельсам II-А могут быть допущены паровозы с давлением на ось до 27 *т;*

3) без усиления пути, т. е. без добавления шпал и смены балласта, увеличение нагрузки свыше 23 *т* и скорости свыше 40 *км* не рекомендуется.

Заключение Великой Северной дороги также настойчиво рекомендует увеличить количество шпал, доведя расстояние между центрами до 50 *см*.

На основании как данных практики, так и заключений американских специалистов можно считать установленным, что паровоз с давлением в 23 *т* на ось может быть допущен к обращению по рельсам II-А без ограничения скорости при обязательном условии лишь добавления шпал.

II. Краткое описание и анализ основных элементов путевого хозяйства в Америке

Устройство, содержание и качество ремонта на дорогах Америки находятся в тесной зависимости от размеров и ха-

рактера движения. Как правило, все средства концентрируются на главнейших направлениях и второстепенные линии и ветви содержатся с большими отступлениями от порядка содержания на рабочих магистралях.

В соответствии с этим все линии делятся на три класса: «А», «В», «С».

К л а с с «А» включает все участки дороги, имеющие больше, чем один главный путь, или те участки дороги, которые имеют один главный путь с вагонооборотом, равным или большим 150 000 ваг.-*км* в год на 1 *км* для товарного движения, а для пассажирского движения—10 000 вагоно-*км* с максимальной скоростью 80 *км*/час.

К л а с с «В» включает все участки дороги, имеющие один главный путь с вагонооборотом меньшим, чем приведенный выше для класса «А», и равным или большим:

50 000 вагоно-*км* на 1 *км* для товарного движения;

5 000 вагоно-*км* на 1 *км* для пассажирского движения.

К л а с с «С» включает все те участки, которые не удовлетворяют требованиям классов «А» и «В».

А. Р е л ь с ы.

1. *Вес рельсов* на дорогах Америки неуклонно растет, достигнув на главных линиях 65 *кг*/пог. *м* и имея тенденцию к дальнейшему повышению. Вместо бывшей (30—40 лет назад) перенапряженности рельсов во многих случаях создались значительные запасы подъемной силы рельсов, выдвинувшие в последнее время вопрос на некоторых дорогах об уменьшении числа шпал в пути, уложенном рельсами в 65 *кг*/пог. *м* и выше.

В качестве характеристики динамики роста веса рельсов и нагрузки на ось приводятся данные двух наиболее крупных дорог Америки (Пенсильванская и В. Северная) из коих В. Северная по климатическим и другим условиям очень близко подходит к нашим.

Г о д ы	Вес (округл.) (в *кг*)	Рост веса рельсов (в проц.)	Нагрузка на сцепные оси паровозов (в тоннах)	Рост нагрузки (в процентах)
1916—1917	45	—	71—71,50	—
1917—1922	50	11	71,50—75,9	6,2
1922—1928	65	44	75,9—90,0	25,93

По Пенсильванской дороге приводятся данные, захватывающие период с 1862 г.:

Годы	Вес рельсов (округл.) (в *кг*)	Рост веса рельсов (в проц.)	Вес паровоза (в тоннах)	Рост веса паровозов (в процент.)
1862—1875	25—30	20	98—135	37
1875—1884	30—35	16,6	135—147	9
1884—1885	35—37,5	7	147—187	27,6
1885—1887	37,5—42,5	13,3	187—237	26,7
1887—1892	42,5—50	17,6	237—285	20

Из этих данных ясно видна как динамика роста веса паровоза, так и веса рельсов.

Тенденция в объеме всей сети американских дорог видна из данных заводов о средне-взвешенном весе прокатываемых рельсов, каковой с 50,15 *кг*/пог. *м* в 1922 г. поднялся до 52,7 *кг*/пог. *м* в 1926 г., продолжая увеличиваться и далее.

Главнейшими причинами увеличения веса рельса сверх пределов, требуемых условиями безопасности движения по американским данным, являются:

а) стремление уменьшить расходы по содержанию пути и подвижного состава (экономия от увеилчения веса рельсов с 42,5 *кг*/пог. *м* до 63,5 *кг*/пог. *м* исчислена одним американским специалистом в 123 доллара на милю);

б) громадными скоростями пассажирских поездов, возглавляемых паровозами с большой нагрузкой на ось. Не отрицая бесспорности уменьшения расходов при увеличении веса рельса, необходимо отнестись с большой осторожностью к размерам экономии, так как исчисление ее явно тенденциозно. Скрытыми, но имеющими большое влияние на увеличение веса рельсов причинами служат конкуренция между дорогами по пассажирскому движению, заставляющая итти все время по пути увеличения скоростей, а также необходимость поддержания металлургической промышленности, переживающей острый и, видимо, длительный кризис;

2) *Профиль рельса*. Основным профилем является обычный профиль виньолевского рельса. Увеличение веса рельса, ухудшив условия прокатки и равномерного остывания, послужило основанием к пересмотру распределения металла в головке, шейке и подошве рельса с тем, чтобы правильно найденным соотношением улучшить как условия прокатки, так и службы рельса.

Тенденция в указанных изменениях видна из следующей сравнительной таблицы:

Вес рельса (в *кг*)	Процент металла:			Момент инерции (в $см^4$)	Момент сопротивл.		Отношение:	
	в головке	в шейке	в подошве		головки (в $см^3$)	подошвы (в $см^3$)	момента инерции к площади	момента сопротив. к площади
45	36,2	24	39,8	1 509	196,66	237,6	27,31	3,60
50	38,2	22,6	39,2	1 911	235,56	277,63	31,73	3,86
55	37,4	23,0	39,6	2 223	269,5	313,16	34,0	3,94
65	37,1	22,7	40,2	2 636	294,8	360,36	37,21	4,04
65	36,4	23,8	39,8	3 018	324,6	399,36	39,28	4,16
70	36,3	24,1	39,6	3 479	360,36	433,04	42,31	4,32
75	34,7	26,1	39,2	4 723	439,92	547,5	52,95	4,93

Как видно из анализов данных таблицы:

1) процент содержания металла в головке рельса уменьшается с 37,4% (при 55 *кг*) до 34,7 (при 75 *кг*). Причиной уменьшения служат:

а) желание путем перераспределения металла получить возможно большую жесткость рельса в отношении сопротивляемости. Это достигнуто и отношение момента сопротивления к площади для 75 *кг*/пог. *м* составляет 4,93, а для 45 *кг*/пог. *м*—3,6;

б) желание путем уменьшения массы головки улучшить условия прокатки;

в) износ рельсов в стыках, достигающий предельных размеров раньше, чем металл головки будет изношен до предела по всей длине рельса.

2) Процентное содержание металла в шейке рельса имеет определенно выраженную тенденцию к увеличению по мере роста веса рельса. Увеличение это объясняется условиями прочности.

3) Процентное содержание металла в подошве остается почти без всякого изменения во всех типах.

Кроме приведенных выше рельсов, являющихся стандартами американской ассоциации инженеров, имеется несколь-

ко других типов, с другим распределением металла. Из них следует отметить рельсы Дудлея, являющиеся стандартными на дороге Нью-Йорк Централь, и стандартные рельсы дороги Ридинг. Рельсы Дудлея отличаются большим содержанием металла в головке и шейке за счет уменьшения его в подошве.

По основным типам данные таковы:

Вес рельса Дудлея (в *кг*)	Процент металла:			Момент инерции *см*⁴	Момент сопротивл.:		Отношение:	
	в головке	в шейке	в подошве		головки *см*³	подошвы *см*³	момента инерции к площади	момента сопротив. к площади
45	38,7	22,6	38,7	1 453	191	228	—	—
52,5	40,9	24	35,1	2 074	251	283	31,34	4,27
57,5	38,8	24,9	36,3	762	300	350	36,70	4,75
63,5	35,1	25,1	39,8	482	352	442	43,21	5,48

Особенностью формы рельса Дудлея является более низкая и широкая головка.

Рельсы дороги Ридинг имеют головку особой формы, полученной путем изменения боковой грани.

Преимущество рельсов, по заключению дороги,—в большей прочности головки, как результат улучшения процесса прокатки и остывания. Момент инерции рельса 130 фунт. (65 *кг*) составляет 79,16 *дм*⁴ против 77,40 в обычном типе. Площадь головки соответственно больше на 1,56 *см*².

3. Длина рельсов. Стандартная длина рельсов на дорогах Америки—39 фут. (11,89 *м*) и в Канаде—33 фута (10,06 *м*) В отдельных случаях на переездах употребляют рельсы длиною в 66 фут. (20,12 *м*).

Причиной ограничений по длине, особенно бросающихся в глаза при сравнении с Германией, прокатывающей 30-метровые рельсы, служат:

а) стремление избежать погрузки рельсов больше, чем на 1 платф., что считается экономически невыгодным;

б) опасение выбрасывания рельсов при температурных расширениях;

в) удорожание прокатки рельсов на 5 долл. с тонны;

г) затруднения в погрузке, выгрузке и укладке более длинных рельсов.

Все эти «основания», в общем, следует признать достаточно опровергнутыми не только практикой Германии, но и нашими опытными и практическими данными.

4. *Качество рельсовой стали и особые сорта таковой.* Сталь для рельсов применяется исключительно мартеновского процесса. Увеличение веса рельса вызвало, по условиям прокатки и охлаждения, уменьшение его прочности вообще и особенно головки. Это уменьшение составляет в рельсах 75 *кг*/пог. *м* 21% против рельсов типа 42,5 *кг*/пог. *м*. Это уменьшение прочности стараются компенсировать применением особой качественной стали или особыми приемами обработки рельсовой стали. Главнейшими способами повышения качества служат:

а) применение высокоуглеродистой стали. Процент содержания углерода возрастает одновременно с весом рельса и составляет:

Вес рельса (в *кг*)	Нормальн. содержание углерода (в процентах)
42,5	0,70
50	0,75
57,5	0,70
63,5	0,81
75	0,85

Данные применения высокоуглеродистой стали дают уменьшение износа рельсов до 20%, что обеспечило их распространение;

б) применение марганцовой стали, нашедшей особо широкое распространение в крестовинах и глухих пересечениях.

Марганцовые рельсы в виду их дороговизны и недостаточности опытных данных применяются в пути лишь в крутых и сильно работающих кривых.

Всего уложено таких рельсов около 400 000 *т*. Обычный состав: углерода—0,52 — 0,65, марганца — 1,30—1,6 фосфора не выше 0,04%. Содержание марганца в крестовинах обычно выше. Завод около Филадельфии приступает к заготовке указанных рельсов в заводском масштабе;

в) применение термической обработки рельсов пока еще не вышло из стадии лабораторных опытов и их уложено всего лишь 534 штуки. Испытание их дало повышение предела упругости до 60% при сохранении и улучшении остальных показателей качества металла. Термической обработке подвергается весь рельс, а не одна головка, как это принято при сорбитации, каковая, кстати сказать, совершенно не применяется в Америке. Детали процесса обработки имеются

5. *Типы стыков.* Все типы стыков в отношении расположения их на шпалах делятся на три группы:

а) стык висячий,—является наиболее распространенным стыком на дорогах Америки;

б) стык, подпертый на трех шпалах,—является до последнего времени стандартным типом жел. дороги Нью-Йорк Централь, а в последнее время из больших дорог принят еще Пенсильванской дорогой. Применяется исключительно при тяжелых рельсах (65 *кг*/пог. *м)* и при щебеночном и гравийном балласте. По вопросу возможности применения его при песчаном балласте американские специалисты высказывают сомнения;

в) стык так называемый «hit or miss», характеризующийся тем, что расположение его совершенно не связывается с расположением шпал и он может быть как на весу, так и на шпале. Особого распространения не имеет, как нет и особых данных, доказывающих его преимущества.

В отношении взаимного расположения стыков между двумя смежными рельсовыми нитками отмечается три типа: стык по наугольнику, стык вразбежку и стык «hit or miss», характеризующийся случайным расположением.

Наибольшее и, пожалуй, преимущественное распространение имеет стык вразбежку, каковой, по мнению американских специалистов, делает путь более спокойным. Следует отметить прямо противоположное мнение об этом европейских специалистов.

6. *Типы стыковых и промежуточных скреплений. Накладки.* а) По числу болтов накладки имеются четырехдырные и шестидырные. Первые имеют преимущественное распространение. Согласно анкете, из 48 дорог 39 имеют четырехдырные накладки и 9—шестидырные;

б) форма накладок довольно разнообразна, причем наиболее распространенной является угловая со шпунтами, несмотря на то, что американская ассоциация инженеров признает нерациональной нагрузку стыков противоугонной работой. Накладки с фартуками можно видеть лишь на глухих станционных путях и ветвях.

Из других форм накладок следует отметить тип дороги Делавар—Лакаванна и тип накладок так называемый «континиус». Накладки «Делавар—Лакаванна»—плоские, сильного сечения и применяются только на этой дороге, притом всего несколько лет. Накладки «континиус» являются стандартными для изолированных стыков, для обыкновенных же стыков они применяются лишь некоторыми небольшими дорогами и такие крупные дороги, как Пенсильванская, Нью-Йорк Централь, Великая Северная, сохранили их лишь ме-

стами на второстепенных линиях и станционных путях, при чем Пенсильванская дорога в Гамберсбурге организована специальное производство для обрезки нижних частей накладок.

в) Длина накладок. Четырехдырные накладки имеют нормальную длину от 60 до 67,5 *см*, при чем последняя предпочитается. Шестидырные накладки в висячих стыках имеют длину от 62,5 до 67,5 *см*, а в подпертых стыках на трех шпалах—90—95 *см*.

г) Поперечное сечение накладок, момент инерции и вес накладок. С увеличением веса рельса (45 *кг* и выше) накладки получили сильно развитое поперечное сечение, что ранее, при легких рельсах, было затруднительно. Площадь двух накладок, по мнению американских специалистов, должна быть равна площади рельса или даже превышать ее.

Характеристика главнейших типов накладок видна из следующей таблицы.

Дорога	Рельс	Накладка		
	Вес (в *кг*)	Площадь двух накл. (в *см*²)	Момент инерции двух накл.	Вес двух накладок (в *кг*)
Нью-Йорк Централь.	45	49,54	510	36,45
В. Северная	45	61,08	538,20	29,2
Пенсильванская.	50	60,0	595	27,45
В. Северная	50	65,14	677	32,0
Пенсильванская	65	82,04	1 414	60,75

Обращают внимание сильно развитые по площади накладки В. Северной дороги.

д) Материал накладок. Накладки готовятся из мартеновской стали, при чем на большинстве дорог применяется термическая обработка (технические условия имеются).

Подкладки. а) До последнего времени подкладки мало отличались от принятых у нас, имея лишь бóльшую площадь.

б) В последнее время дороги Нью-Йорк Централь и Пенсильванская в новом типе рельса (65 *кг*/пог. *м*) начали применять накладки с раздельным прикреплением подкладки и рельса, при чем в том и другом случае для прикрепления употребляются костыли. Лишь одна дорога Делавар—Лакаванна применила для прикрепления подкладки шурупы и для прикрепления рельса—костыли.

в) Подкладки имеют один или, реже, два (Пенсильванская дорога) буртика.

г) Дороги, применяющие подуклонку, делают ее на подкладках.

д) Нижняя поверхность подкладок на большинстве дорог рифленая или с ребрами, перпендикулярными волокнам шпал. Назначение—дать большую устойчивость подкладки и пути. Американская ассоциация инженеров высказывается за плоские внизу подкладки, но это пожелание и обоснование его разделяются далеко не всеми и новые типы все же продолжают сохранять рифленую нижнюю поверхность подкладки.

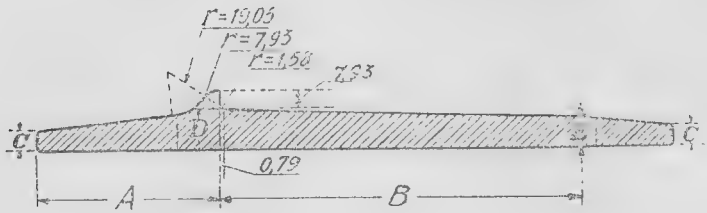
е) Следует отметить, что большинство подкладок имеет четыре дыры, из коих две запасные, на случай полной разработки костыльных дыр, когда костыли забиваются в новые дыры, а прежние забиваются пропитанными пробками.

ж) На некоторых дорогах верхняя поверхность подкладки описана радиусом в 3 *м*.

з) Основные размеры последних типов подкладок и их характеристика указаны в следующей таблице (для всех вообще типов имеются подробные чертежи):

Дорога	Размеры подкладки (в сантиметрах)			Площадь подкладки (в *см*²)	Вес подкл. (в *кг*)	Число дыр для прикр.		Тип рельса (*кг*/пог. *м*)
	ширина	длина	толщ.			рельс	подкл.	
Пенсильванская . .	17,78	35,56	2	632,2	8,23	3	2	65
Нью-Йорк Центр..	17,78	27,94	1,72	496,7	6,07	4	—	63,5
СССР	15,0	19,4	—	291	—	3	—	38,5 II-А

и) Ассоциация американских инженеров на основании работ проф. Талбот рекомендует следующие соотношения размеров подкладок среднего веса с подуклонкой 1/20:



Длина подкладок (в *см*)	Размеры (в *см*)				
	A	*B*	*C*	*D*	*E*
22,5	5,936	13,43	0,78	1,872	1,170
23,75	6,56	13,90	0,78	1,872	1,17
25,00	7,18	14,37	0,78	1,872	1,17
26,25	7,66	14,84	9,936	2,028	1,336
27,50	8,124	15,312	0,936	2,028	1,25
28,75	8,592	15,78	0,936	2,028	1,25
30,00	9,006	16,25	0,936	2,028	1,25

Болты. а) Гайки в большинстве случаев квадратные.

б) Длина болтов рассчитывается так, что свободного, выступающего из гайки, конца с нарезкой нет.

в) Болты обычно располагаются гайками поочередно внутрь и наружу пути.

г) Материал болтов—обычно мартеновская сталь, при чем болты подвергаются особой термической обработке.

д) Болты смазываются два раза в год особым маслом, для чего имеются даже специальные машины.

е) Толщина болтов в новых типах доходит до 2,655 *см*.

(Подробные чертежи болтов разных дорог имеются).

Костыли. а) Типы костылей, приведенные в имеющихся чертежах, по форме мало отличаются от принятых у нас, кроме очертания самой головки,—более плоской и не имеющей таких ушек, как у наших костылей.

б) Число костылей, прикрепляющих рельс по прямой и пологих кривых, обычно не превышает двух.

в) Нормальные размеры костылей и их сравнение с принятыми у нас видны из следующей таблицы:

Дорога	Размеры костыля:		Высота заостренного конца внизу (в *см*)
	полная длина (в *см*)	поперечное сечение (в *см*)	
Нью-Йорк Центр.	16,65	1,55×1,55	3,125
» » »	15,40	1,55×1,55	3,125
Пенсильванская.	15,16,25	1,75×1,55×1,55	3,125
В. Северная	16,65	1,55×1,55	3,125
»	15,15	1,40×1,40	3,125
СССР	17,00	1,6 ×1,64	4,02

Противоугонные приспособления. а) Типов противоугонных приспособлений имеется очень большое количество и чертежи их имеются. Лучшие представляют собою особые скобы, надеваемые на подошву рельса специальным ломом и держащиеся на ней силой пружинности. Назначение таких скоб—передать угон рельса шпале.

Количество скоб на 30-футовом рельсе (9,11 *м*) нормально шесть и на 39-футовом (11,86 *м*)—восемь. Как правило, скобы помещаются против стыка. Угона при наличии скоб в указанном количестве почти не получается.

Отношение веса скрепления к весу рельса. Подсчитанные для некоторых типов проценты составляют:

42,5 фунт. (Канада) 27
50 » (Пенсильванская дор.) 28,3
65 » » » 37,1

Данные германских дорог дают значительно большие величины процентов, доходящие до 52. В СССР этот процент для типа II-А составляет около 24.

Для полной сравнимости необходимо принять одинаковое число шпал и длину рельсов.

7. Ремонт старых рельсов. Существуют три способа ремонта: обрезка концов, наплавка сбитых стыков и перепрокатка.

а) Размер применения и стоимости их видны из следующей таблицы:

Способ ремонта	Число примен. дорог	Протяжен. этих дорог (в км)	Ежегодн. переработка	Стоим. единицы раб. (в долл.)	Стоимость транспорта (в долл.)
Обрезка концов	24	240 000	180 000 тонн	1,96 за тонну	2,02 за тонну
Наплавка стыков	30	224 000	540 000	1,58 за стык	—

б) Перепрокатка рельсов сейчас почти не применяется, так как стоимость тонны перепрокатки доходит до 14,6 долл. Со сменой рельсов 100 и 130 фунт. есть основания предполагать о выгодности их перепрокатки.

в) Наплавка стыков распространена чрезвычайно широко, вытесняя обрезку рельсов. Применяется как электрическая, так и газовая наплавка, при чем последняя применяется значительно шире и считается выгоднее и удобнее в производстве.

г) Наплавленные стыки служат вполне удовлетворительно при самом интенсивном движении. Были осмотрены стыки, прослужившие три года и вполне сохранившиеся.

д) Есть дороги, применяющие обрезку рельсов на месте, без снятия их из полотна дороги.

е) Заводы по обрезке рельсов главным образом стационарные, но есть и передвижные. Обрезка производится подрядчиками безденежно, за рельсовые обрезки.

8. *Сварка рельсовых стыков.* Несмотря на чрезвычайно сильное распространение сварки во всех областях, следует отметить полное отсутствие таковой в отношении применения к рельсовым стыкам. Причины и объяснения этого приведены при рассмотрении длины рельсов. Одновременно следует отметить широкое распространение сварки в Германии, где приступили к сварке 15-метровых рельсов по два.

Б. Шпалы

а) Особенностью американских дорог является большое количество шпал в сравнении с европейскими дорогами, что видно из следующей таблицы:

Дороги	Число шпал на километр	
	в 1927 г.	в 1928 г.
САСШ:		
Нью-Йорк Централь	1 812	1 981
Пенсильванская	1 580	1 755
Вел. Северная	1 948	1 962
Чикаго—Бурлингтон	1 930	1 925
Балтимора—Огайо	1 629	1 628
Германия	—	1 609
Франция	—	1 770
Англия	—	1 320
Австрия	—	1 540
СССР	—	1 400

б) Лес, употребляемый на шпалы,—самых разнообразных пород, и единственное обоснование этому—экономическая целесообразность, чем иногда и объясняется применение слабых пород леса.

в) Все породы разбиваются на два класса, а именно: породы, подлежащие обязательной пропитке, и породы, которые могут употребляться не пропитанными.

Основным признаком, показывающим необходимость пропитки шпал, является наличие сердцевины и заболони, причем породы с большой и слабой заболонью обязательно пропитываются, сердцевинные же иногда не пропитывают. Ель в Америке имеет большее распространение, чем у нас, что объясняется отчасти лучшим качеством древесины.

Типовые размеры шпал

Тип	Шпалы чисто обрезные с четырех сторон	Шпалы, опиленные лишь сверху и снизу
	(в сантиметрах)	
1	15×15	15×15
2	15×17,5	15×17,5
3	15×20	15×20 17,5×17,5
4	17,5×20	17,5×20
5	17,5×22,5	17,5×22,5
6	17,5×25	17,5×25

Примечание. Общих размеров нет и каждая дорога имеет некоторые отличия от стандарта амер. асс. инженеров.

д) Длина шпал—2,43 *м* и 2,56 *м*, при чем в последнее время стандартной длиной является 2,56 *м* и рекомендуется при возможности довести ее до 2,73 *м*.

е) Срок службы шпал даже на одной и той же дороге имеет большие колебания, что объясняется породой леса, различными условиями движения, климата и балласта.

Данные о наиболее распространенных породах представляются в следующем виде (для шпал толщиной 7″ с подкладками):

Порода леса	Средний срок службы	
	пропитан.	не пропитан.
Бук	12,8	4
Береза	14,0	2
Кедр	18,5	13,2
Вяз	13	4,8
Ель	11	7,3
Лиственница	12,8	7,00
Сосна (джек)	16,0	8,2

ж) Процент смены по разным дорогам различен и для главнейших дорог составляет (в 1928 г.):

Нью-Йорк Централь	4,7
Балтимора—Огайо	6,4
Пенсильванская	6,00
Великая Северная	7,00
Чикаго—Бурлингтон	5,50

з) Механический износ шпал, несмотря на большое число их в пути, все же имеет место. Одной из мер против износа является увеличение площади и подкладки и увеличение числа шпал. Совокупность этих двух важнейших мерприятий дала следующие результаты:

Дороги	Число шпал на километр	Площадь подкладок (в $см^2$)	Площадь передачи на $км$ давл. на шп. (в $см^2$)
САСШ:			
Нью-Иорк Централь	1 981	481,25	952 861
Пенсильванская	1 755	612,5	1 078 150
Вел. Северная	1 962	675	1 324 350
Англия	1 320	693,75	916 030
Германия	1 609	456,44	735 313
Франция	1 770	356,25	630 120
СССР	1 400	291,62	408 800

Из этой таблицы видно большое уменьшение напряженности работы шпал на дорогах Америки, а также малая площадь передачи давления на шпалы у нас.

Кроме увеличения площади подкладок, как меры борьбы с износом, применяются обязательное сверление в шпалах и забивка в торцы особых скоб. Чертежи, технические условия и способы употребления имеются.

и) Шпалы зарубаются и сверлятся обязательно на шпалопропиточных заводах, при чем эти операции обычно совмещаются с процессом накладывания шпал.

л) Старые шпалы на большинстве дорог сжигаются прямо на месте и использование их, связанное с перевозкой, считается экономически невыгодным.

м) Железобетонные шпалы разных типов (чертежи имеются) уложены для опыта в количестве 56 000 и железные—39 524 штук. Отношение к тем и другим явно отрицательное и за время опытов ни один тип не оправдал своего назначения.

н) Привлекает внимание опытный путь, уложенный на сплошной железобетонной плите на дороге Пир—Маркет (чертежи и подробное описание имеются). Отсутствуют балласт, шпалы, скрепления. В плите помещаются (в особых каналах) все телеграфные, телефонные и др. провода. Стоимость верхнего строени этого типа—23 125 долларов километр.

В. Балласт

а) На американских железных дорогах имеют применение: каменный щебень, мытый и дробленый гравий, щебень из шлаков доменных печей, немытый гравий с песком, щебень из жженой глины, паровозный шлак. Чистый мелкий песок,

как у нас, в числе балластов, одобренных американской ассоциацией инженеров, не значится.

б) Размеры балластного слоя на разных дорогах вообще различны. Толщина слоя зависит от размеров и характера движения, данных в следующей таблице для главнейших дорог:

Дороги	Характеристика движения	Род балласта		Толщина слоя по оси пути от низа шпалы (в сантиметрах)		
		верхнего	нижнего	нижнего	верхнего	общая
Нью-Йорк Централь.	Оч. сильное движение	Щебень	Песок	33,75	30	63,75
В. Северная	Сильное движение	Гравий	—	—	30	30
»	Среднее движение	»	—	—	22,5	22,5
»	Слабое движение	»	—	—	15	15
Пенсильванская . . .	Оч. сильное движение	Щебень	Гравий или шлак	30	45	74
» . . .	Сильное движение	Гравий	Шлак, песок	30	30	60
» . . .	Среднее движение	»	—	—	30	30
Канадские государственные	Среднее движение	Щебень	—	—	17,5	17,5

в) Размеры щебня и гравия, а также их физические качества определяются особыми техническими условиями (имеются). Размеры гравийного балласта рассчитываются так, чтобы пустоты были по возможности все заполнены и гравий лежал достаточно прочно.

г) В качестве нижнего слоя употребляются паровозный шлак и песок. Первый применяется, как стандартный, Пенсильванской дорогой, рекомендующей его как утепляющий земляное полотно слой, что способствует уменьшению пучин.

д) При замене песчаного балласта щебеночным или гравийным песок остается на месте в качестве нижнего слоя.

е) На основании многолетних опытов американской ассоциацией инженеров принято, что при нагрузке на ось в 27 *т* расстояние между шпалами должно быть 50 *см* и глубина балласта не менее 60 *см*.

ж) Никакого особого трамбования или укатывания земляного полотна перед укладкой щебня не применяется.

з) Щебень из жженой глины применяется лишь на протяжении 128 *км* на дороге Вобаш в виде опыта. Имеющиеся данные и отзывы ассоциации инженеров не дают основания рассчитывать на возможность широкого применения этого балласта.

и) Паровозный шлак в качестве верхнего балласта допускается лишь на ветвях и станционных путях.

к) Заготовка щебня и гравия механизирована во всех деталях. Заводы имеют производительность от 100 до 800 *т* в час и больше. Обычно заводы готовят их не только для железных дорог, но и для шоссейных дорог и строительства, используя все отходы, в виде, например, удобрительной известковой пыли.

л) Количество заводов рассчитано так, чтобы дальность возки не превышала 240—320 *км*.

м) Стоимость завода средней мощности, до 200 *т*,—около 100 000 долларов.

н) Стоимость заготовки щебня, в зависимости от твердости, составляет 0,66—0,9 долларов за куб. метр. Полная стоимость щебня, с укладкой в путь, обычно не превышает 2,20 доллар. на куб. метр.

Главнейшие особенности в содержании и ремонте пути. 1) Подуклонка рельса применяется не на всех дорогах и составляет величину от 1/20 до 1/80. Наибольшее распространение имеет уклон 1/20, рекомендованный и американской ассоциацией инженеров. Есть дороги, совершенно не применяющие подуклонку и отрицающие ее целесообразность.

2) Уширение обычно применяется в кривых от 8° и выше, что соответствует радиусу в 218 *м* и ниже. На кривых радиусах больше 218 *м* уширение не применяется.

3) Возвышение применяется и определяется по различным формулам, при чем наибольшее распространение имеет формула:

$$E = 0{,}00066\ Dv^2,$$

где E—возвышение наружного рельса (в дюймах), D—градусы кривой и v—скорость (в милях).

Предельное возвышение E установлено AREA 8″ (20 *см*), фактически в Канаде—6″ (15 *см*) и на Пенсильванской дороге—7″ (17,5 *см*).

4) На кривых до 3° (радиусом 582 *м*) скорость при хорошем содержании пути допускается до 112 *км*/час. На кривых от 3° до 6° (радиуса 291 *м*) скорость не выше 44 *км*.

5) Скорости по стрелкам при следовании по прямой не ограничиваются, при следовании же по стрелке на боковой

путь скорости ограничиваются. Пенсильванская дорога применяет следующие ограничения:

Крестовина № 8 скорость	. . . . .	24 *км*/час
» № 10 »		
» № 15 »	. . . . .	48 »

6) На главных путях с большим движением и скоростями начинают широко применять стрелки с крестовинами 1/20.

7) Для уменьшения износа стрелок на товарных путях применяются особые контррельсы и прожекторы, назначение коих—отжимать гребень от конца острия пера и предупреждать его выкрашивание.

8) Перешивка пути производится лишь при уширении ½″ (1,25 *см*) и выше.

9) Стрелки обычно имеют остряки нескольких длин, как, например: 30 фут. (9,12 *м*), 18 фут. (5,47 *м*) и 11 фут. (3,34 *м*). Это позволяет широко использовать старые остряки путем последовательной перестрожки и укорачивания их.

10) Отмечается очень широкое распространение крестовин с подвижными усовиками (пружинные), допускающих пропуск подвижного состава в одном направлении без разрыва непрерывности колеи.

11) На прямых участках пути и пологих кривых каждый рельс пришивается, как правило, только двумя костылями.

12) При износе накладок местами применяют особые стальные прокладки.

13) Широко употребляются лубрикаторы для смазывания рельсов в крутых кривых в целях уменьшения их износа.

14) В организации путевых работ необходимо отметить:

а) производство всех капитальных путевых работ особыми передвижными бригадами в составе до 50—70 человек. Бригады обычно размещаются в специально оборудованных составах и при них концентрируются все средства механизации.

б) Приборы механизации охватывают почти все процессы путевых работ. Описание работ приборов и их экономика имеются.

в) Текущий ремонт (мелкий) производится обычными артелями вручную и приборы механизации на этих работах, как правило, не употребляются. Состав артели—два—пять человек.

г) Высокое качество путевых инструментов объясняется предъявляемыми требованиями: почти на каждый инструмент имеются особые технические условия; приемка обставлена очень хорошо и из каждой партии инструментов часть подвергается лабораторному и практическому испытанию.

д) Отмечается чрезвычайно широкое применение моторных дрезин, на каковых доставляются на места работы как рабочие, так и негромоздкие материалы и инструменты.

е) Количество предупреждений очень ограничено и выдача таковых по роду работ не предусмотрена, а имеется лишь общее указание о том, каким условиям должен удовлетворять путь для следования поездов без уменьшения скорости.

ж) Разгонки зазоров почти нет, что является результатом широкого применения притовоугонок; там же, где угон есть, он исправляется ударом рельса внакладку, т. е. тем же способом, что и у нас.

з) Болты обязательно смазываются два раза в год особым маслом.

IV. Пропускная способность американских железных дорог.

Общей мощности американских железнодорожных устройств вполне соответствуют и средства пропускной способности.

Однопутные участки, работу которых по их значению для нас следует осветить наиболее подробно, могут быть достаточно основательно изучены на дорогах западной части страны. Длиннейшие трансконтинентальные линии, перерезывающие Сев. Америку от центральной части страны вплоть до Тихого океана, являются сплошь однопутными и эксплоатируются в условиях трудной климатической и технической обстановки. Однопутные участки таких дорог представляют собою простейшие транспортные механизмы.

Главнейшими особенностями таких участков являются весьма слабое путевое развитие технических пунктов, — разъездов, имеющих, как правило, всего лишь один разъездной путь, простейшая сигнализация и простейшие способы поездных сношений. Среднюю длину перегона между разъездами можно определить в 4,5 мили (7 *км*).

Из общего перечисления способов поездных сношений, в общем аналогичных со способами, принятыми у нас (с исключениями, о которых будет сказано ниже), следует выделить способ поездных приказов («train order system»), самый распространенный в САСШ (на более, чем на половине, всей длины дорог сети САСШ) и состоящий в том, что для каждого передвижения организованной поездной единицы из пределов одного пункта в другой требуется наличие поездного приказа участкового распорядителя движения (диспечера), который по мере надобности назначает скрещения и обгоны всем поездам на своем участке. Длина диспечерских участков доходит до 150 миль. Следует особо отметить

то обстоятельство, что ни один из способов поездных сношений не применяется без соединения с системой поездных приказов; правда, в этом случае поездные приказы носят уже чисто регулировочный характер, но для пропускной способности это соединение имеет серьезнейшее значение, как фактор, удлиняющий время, необходимое для основных поездных операций, — скрещений и обгонов. Для уяснения этого необходимо вкратце упомянуть об особенностях американского режима движения.

Как известно, американское паровозо-вагонное, а, значит, и поездное хозяйство является самым мощным в мире и наиболее технически совершенным. Тяжелые паровозы по тяжелым рельсам ведут огромные, в 4 — 5 — 6 тыс. и до 14 — 16 тыс. *т*, составы, состоящие исключительно из тяжеловесных четырехосных вагонов, оборудованных автосцепкой и автотормозами. При такое положении вполне безопасна такая система, поезд следует на участке по поездным приказам и, как правило, пропускается везде по главному пути; все стрелки заперты всегда в положении на главный путь; при надобности стать по приказу диспечера на разъездной путь (скрещения и т. п.) поезд должен быть остановлен у входной стрелки, после чего кондуктор имеющимся у него ключом отпирает стрелку, ставит ее на боковой путь, на который поезд и пропускается, стрелка переводится обратно, запирается, а кондуктор садится в кондукторскую теплушку, стоящую в хвосте каждого поезда; на промежуточных станциях никаких станционных агентов, в роде наших дежурных по станции и стрелочников, не имеется. На нескольких лишь станциях из всех станций на участке (иногда в 50—60 миль одна от другой) имеются станционные операторы, передающие приказы диспечера бригадам; на остальных бригады сами подходят к телефону и говорят с диспечерами [1]). Остановка на подходе к станции, хотя бы и для тяжеловесного поезда, вполне безопасна и допустима при наличии мощной автосцепки и автотормозов, не грозит разрывами или чем-либо другим и является специфическим явлением именно для американских условий.

Подробный расчет времени, потребного для всей операции по прибытию поезда на разъездной путь (проход кондукторов до стрелки и от нее, работа с ней, пропуск поезда, ожидание прохода встречного поезда) дает не менее 5 мин. для этой операции; операция по отправлению (проходы

[1]) Таким образом, на всем участке в 100—150 миль имеется на промежуточных станциях штат в шесть—девять операторов на весь участок, т. е. такое минимальное количество станционного штата, которого не знает ни одна дорога Европы.

кондукторов к стрелкам и к телефону, получение приказа диспечера и расписка, работа со стрелкой) требует около 6,5 мин. Таким образом, каждое скрещение или обгон при системе поездных приказов, самостоятельно или в соединении с другими, требует не менее 11,5 минут.

Подсчитывая теоретически пропускную способность американского однопутного участка, работающего по системе поездных приказов или в соединении с другими способами поездных сношений (жезлы, телеграф, телефон) при условиях деления на обычные перегоны в 4,5 м., имеем предельную теоретическую величину пропускной способности в 31 пару [1]).

Между тем заполнение такой теоретической пропускной способности в описанных выше условиях не превышает обычно 8—12 пар. Несмотря на это, американская практика уже при таком заполнении переходит к другому, совершенно не применяемому у нас, но высокосовершенному способу сношений, называемому автоблокировкой.

Способ поездных сношений, называемый автоблокировкой, состоит в том, что перегон между станциями делится на несколько блок-участков (два, три и более), ограждаемых нормально открытыми сигналами, находящимися во взаимной электрической зависимости.

Сигналы эти обычно работают на три положения: «стой», «следуй осторожно» и «путь свободен».

Перегон между двумя разъездами разделен на два—три—четыре блок-участка в каждом направлении. Каждый блок-участок огражден сигналом абсолютной или относительной остановки, при чем первые ставятся при выходе со станций и ограждают встречное движение, а вторые ставятся во всех прочих случаях и ограждают попутное движение. При закрытом сигнале абсолютной остановки поезд должен остановиться и ждать его открытия или дальнейших указаний диспечера. Хвост поезда в этом случае ограждается бригадой. При подъезде к сигналу условной остановки поезд должен остановиться, а затем следовать осторожно, с уменьшенной скоростью, ожидая найти на перегоне какое-нибудь препятствие или хвост впереди идущего попутного поезда. При следовании по автоблокировочному участку машинист всегда знает о приближении к сигналу остановки, ибо положению «стой» на любом сигнале предшествует всегда положение «следуй осторожно» на предыдущем сигнале того же направления.

---

[1]) Несомненно, что, если эту пропускную способность нельзя использовать целиком, то все же в американских условиях 18—20 пар пропустить можно.

Длина блок-участка практически весьма различна, в зависимости от местных нужд и условий. Практика различных участков и мнение отдельных американских специалистов устанавливают эту длину в среднем равной 1 миле, с колебаниями от 0,6 до 2,5 миль.

Определяя расчетом примерную пропускную способность участка с расстоянием между разъездами в 4,5 мили, разделенными на три блок-участка, мы, в зависимости от числа поездов в порожнем направлении, найдем ее в грузовом направлении равной от 70 до 80 поездов. Таким образом, оборудование однопутного участка автоблокировкой способно в американских условиях повысить его пропускную способность в два раза. Обращаясь к практическим примерам фактического заполнения пропускной способности на таких участках, мы не находим заполнения более, чем в 23 пары. Отсюда мы опять находим подтверждение очень важному выводу, уже сделанному здесь ранее, а именно, что значительное увеличение пропускной способности нужно не для пропуска двойного или тройного числа поездов, а исключительно для сохранения и увеличения коммерческой скорости движения поездов, что может быть достигнуто лишь при свободном размещении и беспрепятственном проходе поездов по участку в условиях большого избытка пропускной способности. Именно такое положение позволяет американцам получать высокие коммерческие скорости, сокращать задержки, не допускать сверхурочных поездным бригадам и сводить к минимуму станционный штат. Последние два обстоятельства играют в Америке особую роль в виду дороговизны рабочей силы. Подсчеты, производимые в Америке после установки автоблокировки, дают понятие о чрезвычайной рентабельности этого способа сношений. Такие данные приведены для двух участков в следующих двух таблицах:

Таблица 1.

Показатели работы участка	До введения автоблокировки	После оборудования автоблокировкой
Среднее число пассаж. поездов в сутки	12,23 пар	14,01 пар
Среднее число товарн. поездов в сутки.	14,00	14,21 »
Общее среднее число поездов в сутки.	26,23 »	28,22 »
Средний состав товарного поезда. . .	35,05 вагонов	39,04 вагонов
Среднее ежемесячное число перевезенных тонн-брутто.	1 123 000	1 254 000
Среднее время хода товарного поезда участку.	4,11 часа	3,15 часа
Коммерческая скорость	11,7 миль/час	15,30 миль/час

Таблица 2.

Длина участка	252 мили
Число сигналов	428
Число станций	57
Число разъездов	81
Размеры движения в 1925 г. (до введения автоблок.) до	16 пар.
» » » 1927 г. (после введения автоблок.) до	17 »
Время на пробег сборного поезда в 1925 г.—от 9 ч. 17 м. до	11 ч. 27 м.
» » » сквозного » » 1925 г.—от 4 » 16 » до	8 » 06 »
» » » сборного » » 1927 г.—от 6 » 36 » до	9 » 43 »
» » » сквозного » » 1927 г.—от 3 » 37 » до	7 » 10 »
Экономия времени в неделю для всех поездов	257 ч.
Экономия от сбережения поездо-часов в неделю при стоимости поездо-часа в 18 долл.	4 626 долл.
То же в год	221 683 »
Экономия на оплате бригад	69 017 »
Экономия на предупреждении происшествий (обнаружен. изломы рельсов и проч.)	58 072 »
Вся экономия	348 772 долл.
Стоимость эксплоатации и содержания	83 292 долл.
6% на амортизацию	86 531 »
Чистая экономия	178 949 »
Стоимость оборудования	1 442 186 »

т. е. вся установка окупается в восемь лет.

Рассмотрение таблицы 1 дает понятие о поистине замечательных результатах, даваемых автоблокировкой, а именно: при наличии увеличения составов и повышения количества перевезенного груза коммерческую скорость удалось повысить на 30%. Второй пример показывает, как быстро можно окупить первоначальные расходы на автоблокировку и как невелики расходы по содержанию устройств. Стоимость автоблокировочных устройств составляет от 1 500 до 8 000 долларов на милю пути. Мнение о выгодности автоблокировки является в Америке прочно установившимся и общим.

Из таблицы 2 мы видим, что одновременно оборудуемые участки достигают значительной длины, как, например, в данном случае 250 миль, т. е. 400 *км*. Темп перехода однопутных дорог на автоблокировку является в Америке исключительным. Так, Великая Северная дорога имеет на автоблокировке весь свой главный путь, длиной около 1 800 миль, от Сент-Поль до Сиетль, при ничтожном заполнении (три пары пассажирских и четыре—шесть пар товарных в обычное время и двенадцать—шестнадцать товарных при усиленных перевозках).

При обсуждении вопроса об автоблокировке американцы никогда не забывают подчеркнуть, что в некоторых случаях

она отодвигает на несколько лет постройку второго пути, что составляет ее неоценимое и большое достоинство.

Несмотря на все достоинства автоблокировки, она все же не разрешает одного вопроса, а именно: потери времени на вручение поездных приказов и на операции при скрещениях и обгонах остаются теми же и чувствительно отражаются на общем бюджете времени хода поездов на участке. Упразднение перевода стрелок кондукторской бригадой поезда могло бы не только увеличить пропускную способность на 30%, но и еще более сократить время пребывания поезда, а значит, и бригад на участке, в чем именно и очень заинтересованы американские дороги. Заменять работу поездных бригад работой станционных стрелочников, как делается у нас и в Европе, было бы явно нерационально. Поэтому возникла мысль о применении в данном случае централизованного перевода стрелок из одного пункта на всем участке наподобие перевода стрелок из одного централизованного поста на больших станциях. Трудность, заключавшаяся в удаленности стрелок на участке от одного поста управления, — диспечера, которому, естественно, должна была быть поручена новая функция, была быстро преодолена и в 1927 г. появилась первая централизованная диспечерская установка на железной дороге Нью-Йорк Централь.

Схема работы участка, обрудованного диспечерской централизацией, такова: все стрелки главных путей участка централизованы и снабжаются механизмом двойного управления, могущим переводиться или от диспечера, или вручную (в очень редких случаях лишь на время маневровой работы, связанной с выходом на главный путь), при чем перевод вручную может производиться только с разрешения диспечера. Перевод всех стрелок производится при посредстве электрических или электро-пневматических устройств лично диспечером, при чем рычажки управления смонтированы на особом аппарате, называемом «диспечерской машиной» и находящемся в помещении диспечера. То или иное положение стрелки дает поезду прием или отправление на тот или иной путь или с того или иного пути, что отмечается соответствующим показанием сигналов. Отсюда логически вытекает: 1) что диспечер управляет на всем участке лично всеми стрелками и сигналами и 2) что стрелки и сигналы находятся во взаимной зависимости.

Многочисленные примеры американской практики подтверждают то положение, что диспечерская централизация является самым лучшим, наиболее современным и весьма экономичным способом увеличения пропускной способности однопутного участка. При затратах, в 4 раза меньших, чем

постройка второго пути, она позволяет увеличить пропускную способность почти до двупутного участка, увеличивает коммерческую скорость, сводит к нулю штат на промежуточных станциях и, наконец, позволяет допускать вещь, ранее совершенно невозможную, а именно, применение безостановочных скрещений и обгонов. Конечно, такие операции опять-таки возможны лишь в американской обстановке повсеместного наличия автосцепки и автотормозов во всех без исключения поездах.

Число централизованных диспечерских установок растет с каждым днем и достигло уже тридцати. Стоимость таких установок можно считать от 3 500 до 7 500 долл. на милю, при чем эта стоимость все время уменьшается. Наилучшими местными условиями для устройства их надо признать наличие однопутного участка между двумя двупутными интенсивно работающими линиями.

Двупутные участки американских дорог оперируют с самыми различными размерами движения, — от 15 до 40 пар. Критерием перехода с однопутного на двупутный участок, по мнению американских специалистов, является 25 пар поездов, но задолго еще до такого размера движения уменьшение коммерческой скорости заставляет думать о втором пути. Во всяком случае, постройка второго пути не производится сразу всегда на всем протяжении и американцы не видят особых неудобств от наличия однопутных участков между двупутными—и на оборот, справедливо считая, что постепенность затрат на второй путь более экономичная, чем одновременность их, особенно при наличии теперь таких средств развития пропускной способности, как диспечерская централизация.

Способы движения на двупутных участках те же, что и на однопутных, с большим применением везде автоблокировки. Расстояние между блоками, доведенное до 1 мили, дает огромную пропускную способность, — порядка 150—200 пар поездов, почему заполнение даже в 40 пар можно считать ничтожным. Следовательно, и на двупутных участках наблюдается тот же большой избыток пропускной способности, как и на однопутных. На двупутных участках также практикуется движение секциями (до семи секций одного поезда), а для лучшего использования путей повсеместно принят способ пропуска поездов в нужных случаях по неправильному пути.

Трехпутные участки американских дорог имеют небольшую сравнительно длину, — в несколько миль, и составляют горловину двух сходящихся линий. На таких участках два крайних пути специализируются для правильного правопут-

ного движения, а средний работает, по мере надобности, то в одном, то в другом направлении.

Большие размеры теоретической пропускной способности при очень малом фактическом заполнении ее поездами позволяют американским дорогам реализовать следующие выгоды: 1) назначать сравнительно небольшое количество постоянных товарных поездов с наилучшей коммерческой скоростью; нужное добавочное число поездов (что нужно не очень часто при сгущении движения при пиках перевозок) назначается в виде секций постоянного поезда; 2) назначать такое расписание пассажирских поездов, которое лучше всего способно удовлетворить нужды пассажирского движения и не мешает товарному; 3) назначать любое число добавочных пассажирских поездов без предварительного расписания и без нарушения интересов остального движения.

Эти условия стали настолько необходимыми для дорог, что стало обязательным строить четырехпутные участки там, где двупутные участки не могли выполнить вышеприведенных условий.

В результате появились длиннейшие четырехпутные магистрали, обладающие огромнейшей и недостаточно использованной пропускной способностью и оборудованные автоблокировкой, с дистанцией в 1 милю и менее, что дает им пропускную способность иногда до 1 000 пар, при заполнении в 50—100—120 (а на пригородных участках и больше) пар. Зато все указанные выше выгоды могут быть использованы полностью. Движение на четырехпутных участках осуществляется по принципу специализации путей, обычно крайних для товарного движения и средних для пассажирского. Нередко применяется движение по неправильным путям для целей регулирования движения. На Пенсильванской дороге обычно утром к большим городам движение производится по трем путям и обратное — по одному, а вечером — наоборот.

Особенностью американской эксплоатации является обилие пересечений главных путей в уровень с главными путями других линий, станционными и разъездными путями и т. д. При больших иногда размерах движения такие пересечения могли бы существенно понизить пропускную способность, а, с другой стороны, казались бы не совсем безопасными. Между тем в американских условиях, сберегая большие средства на путепроводы и отчуждение земли и не ухудшая профиля главной линии, пересечения в уровне с нею работают вполне целесообразно.

Здесь опять выступают на сцену все те преимущества, которые дают автосцепка, автотормоза и хорошая сигнали-

зация. Надлежаще осигнализированные пересечения при наличии автотормозов и автосцепки допускают перерыв движения в одном направлении, при занятии их поездом другого направления, на очень небольшие промежутки времени. Автосцепка и автотормоза позволяют безопасно остановить нужный поезд именно на тот небольшой промежуток времени, какой требуется в данном случае.

Суммируя все сказанное по пропускной способности американских железных дорог, следует определенно констатировать, что все те приемы, которые с таким успехом там практикуются (система поездных приказов, малое путевое развитие промежуточных станций, почти полное отсутствие на них линейного движенского штата, автоблокировка с движением секциями, диспечерская централизация, безостановочное движение, скрещения и обгоны, пересечения в уровне и пр.), порождены исключительно той технической обстановкой, в которую американцы себя поставили. Автосцепка и автотормоза породили увеличение скорости движения и тяжелые составы, что заставило усовершенствовать сигнализацию и итти по пути получения все больших и больших результатов в деле увеличения скорости передвижения груза при условиях почти абсолютной технической безопасности и максимальной уверенности и спокойствия в обстановке эксплоатации.

В результате всего этого американские линии дают значительно больший коэфициент полезного действия в смысле пропускной способности, чем у нас и в Западной Европе. Там, где у нас однопутный и двупутный участки пропускают на пределе соответственно 18 и 40 пар поездов, там американские дороги способны пропускать с лучшими скоростями и с упятеренным и более тяжелым весом 30, 100 и более поездов. Настоящие условия позволяют нам перенять опыт лишь части тех методов, которые применяет Америка. Но в то же время пример Америки дает нам ценнейшие и вполне оправданные почти столетним опытом указания, по какому пути должен итти план нашей технической реконструкции: автосцепка, автотормоза и совершенная сигнализация, — вот те три кита, на которых может быть основано наше транспортное благополучие и в частности один из важнейших его элементов — пропускная способность.

Сигнализация на американских железных дорогах

Сигнализация на американских железных дорогах достигла высокой степени совершенства. Первоначальная сигнализация при системе трэн-ордеров (поездных приказов) весьма проста и состоит в постановке одного распорядитель-

ного сигнала оператора на станционной платформе: поднятие крыла этого сигнала означает свободный пропуск поезда по главному пути, горизонтальное положение — знак поезду остановиться и принять приказ диспечера, к нему относящийся. Нормальное положение этого сигнала всегда открытое. Сигнал этот и до сих пор применяется на всех дорогах САСШ, за исключением участков с диспечерской централизацией. Простота системы сигналов при трэн-ордер-системе необычайна и создает наилучшие условия для пропускной способности. Она дешева, легко управляема и проста, тогда как наша система ограждения станций далеко отстоящими семафорами как-будто специально создана для задержек поездов. Понятно, что эта простая система возможна лишь в американских условиях автоматической сцепки и автоматических тормозов.

Автоблокировка породила ряд других сигналов, о которых частично уже говорилось при описании этого способа поездных сношений, именно, — сигналы абсолютной и условной остановки. Такие сигналы представляют собой семафоры, похожие на наши, но работающие на три положения: крыло горизонтально («стой»), крыло поднято кверху на 45° («следуй с осторожностью») и крыло вертикально («путь свободен»); ночью—красный, желтый и зеленый огонь. Сигналы абсолютной и условной остановки отличаются по обрезу крыльев и расположению огней. Условия разветвлений приема в разные парки и пр. породили двукрылые и многокрылые семафоры, а условия профиля — ряд предупредительных сигналов — самостоятельных или в виде дополнительных крыльев. При подходах к большим станциям, на самых станциях и на многопутных линиях принято помещать все сигналы на особых сигнальных мостиках, перекинутых через пути, перпендикулярно к ним.

В поисках лучшей видимости сигналов были изобретены и получили сразу обширное распространение сигналы, освещенные и ночью и днем, — светофоры. Такие светофоры представляют собой диски с сигнальными огнями, излучаемыми особыми лампами с сильными линзами, дающими концентрированный пучок света. Такие линзы отливаются из простого стекла и весьма дешевы. Видимость этих сигналов чрезвычайно хороша. Светофоры бывают двух типов: светофоры цвета и положения. Первый тип обычно имеет возможность давать показания тремя цветами: красным, желтым и зеленым или их комбинацией. Второй тип имеет все огни одного цвета, — желтовато-белого. Он сигнализирует положением огней: огнями по вертикальной линии, огнями по горизонтальной и по диагонали. Повидимому, достоинства

обеих систем светофоров почти одинаковы и спор о преимуществе той или другой не получил еще разрешения.

Интересно отметить, что для меньшего расхода энергии, например, Пенсильванская дорога имеет теперь свои светофоры положения, установленные по системе приближения поезда: обычно огни светофоров не горят, но за определенное расстояние до подхода поезда (тормозное расстояние плюс видимость) приближающийся поезд приводит их в действие и они дают то или иное показание, смотря по состоянию лежащего за ними участка. Стремление как можно больше автоматизировать поездные передвижения, усилить безопасность и свести к минимуму зависимость безопасности от степени бдительности машиниста привели к системе автоматического поездного контроля. Этот контроль состоит в особых устройствах, уменьшающих автоматически скорость поезда (действие на тормоз) при подходе к закрытому сигналу, а затем и останаваливающих их. В будке паровоза имеется прибор, показывающий состояние впередистоящих сигналов.

Системы поездного автоконтроля, несмотря на настояния правительства, не получили еще большого распространения. Они стоят очень дорого и дороги не стремятся к их введению у себя.

Интересным примером применения поездного автоконтроля на большом расстоянии является линия Нью-Йорк — Чикаго, железная дорога Нью-Йорк Централь, вся четырехпутная (а на части участка Нью-Йорк—Буффало — шестипутная), длиной в 1 000 миль, с большим пассажирским движением. Дорога усиленно рекламирует установку автоконтроля на этой своей линии, привлекая пассажиров и довольно справедливо указывая, что путь по этой линии до Чикаго является самым лучшим и самым безопасным.

Среди ручных сигналов, схожих, в общем, с нашими, можно отметить применение красных свечей для ограждения поезда, дающих долгий факельный, прекрасно видимый на далекое расстояние огонь.

V. Станции

Устройство станций на дорогах САСШ находится в строгой зависимости от характера их работы и условий и требований, к ним предъявляемых. Поэтому иногда там, где у нас имеется множество путей и обустройств, на американских дорогах уложен один—два пути и, наоборот, там, где мы имели бы ограниченное развитие, американцы имеют необычайное богатство в средствах станционной работы.

Как упоминалось уже ранее, наиболее простыми схемами обладают в Америке промежуточные станции однопутных дорог. Все путевое развитие таких станций ограничивается нередко одним разъездным путем на длину поезда. В случае укладки двух путей они расположены не по обычной поперечной схеме, а по американской, продольной.

Такая схема имеет значительные преимущества перед обычной. Скрещения и обгоны благодаря двойной длине разъезда, ожидающего или обгоняемого поезда, совершаются значительно скорее, линии водоснабжения, если таковые есть, гораздо короче и, кроме того, такой разъезд на сильно работающих однопутных линиях представляет естественный переход ко второму пути без какой-либо новой укладки путей на протяжении, равном двойной длине поезда.

На большинстве станций главных транзитных линий коммерческих путей имеется незначительное количество и вся работа производится на промышленных путях и тупиках предприятий. Такие пути примыкают обычно к станционному пути одной стрелкой.

Имея ограниченное количество складов для коммерческих нужд на мелких пунктах, американские дороги не жалеют средств на постройку зерновых элеваторов и др. устройств, рассчитанных на прием массовых и сезонных грузов. Такие методы арботы и использование промышленностью вагонов во многих случаях как складов создает солидную экономию как на содержании и эксплоатации складочных помещний, так и на возможности содержания минимального коммерческого штата на очень многих пунктах.

Участковые распорядительные станции немногим отличаются от наших и особенностью их является лишь большее наличие тракционных путей для запаса паровозов и упрощение схем путем применения пересечений в уровне.

Товарные станции, расположенные у городов, представляют чрезвычайно солидные и во многих случаях весьма специализированные устройства. Так, имеются специальные станции для скоропортящихся грузов, для живности, для угля, для мелочных отправок, для смешанных грузов.

Такие станции требуют специальных описаний в виду особого интереса, представляемого их путевым расположением, устройствами и механизацией и особыми сооружениями, имеющими специальное назначение (холодильники, пакгаузы разных видов и пр.). Средства, вложенные в такие товарные станции, иногда огромны и стоят в естественной зависимости от большой величины американских городов и

их местных условий. Навалочные грузы перерабатываются обычно на путях предприятий.

Огромный интерес представляет также особый вид товарно-сортировочных станций прибрежных, несущих исключительную по размерам, величайшую в мире работу по перевалке груза с воды и на воду (районы обоих океанов и район Великих озер). Эти станции также требуют отдельного обзора и не могут сейчас представлять для нас предмета практического применения в виду их специфичности.

Сортировочные станции американских дорог можно по справедливости назвать настоящими «фабриками поездов» и притом в американских, не превзойденных нигде, масштабах. Оборот этих станций нередко достигает 12 000 вагонов и есть случаи повышения этой работы до 16 000 вагонов в сутки.

Насколько в промежуточных станциях нас поражает скупость всех обустройств, настолько же в сортировочных станциях бросается в глаза богатство всех составных частей обустройств и оборудований. Почти все новые сортировочные станции построены по правильной двухсторонней схеме, включающей в себя в последовательном порядке парки прибытия, горки, парки сортировки и парки отправления — в обоих направлениях. Значительно реже встречаются станции с односторонней, последовательной, схемой, — только для грузового движения.

Парки прибытия и отправления имеют значительное количество путей (Алтупа — 16 путей, Клиринг — 24 и т. д.), что объясняется, с одной стороны, условиями пачечного движения (прибытие до семи поездов в расстоянии 6—10 минут один от другого) и нежеланием держать поезда на подходах, а с другой, — использованием излишних путей для запаса вагонов при их излишке (запасные парки имеются, кроме этого, особо). Парки сортировки имеют совершенно исключительное, по нашим и европейским понятиям, число путей, доходящее до 60 и более (ст. Меркгем — 67 путей, ст. Клиринг — 56 и т. д.).

Такое большое наличие сортировочных путей основной сортировки объясняется большим числом назначений специализации по получателям (ветки, склады, пристани, элеваторы и пр.) и родам вагонов и желанием совершенно избежать какой бы то ни было повторной сортировки. Длина путей в парках сортировки зачастую короче предельной длины поездов, исходя из принятой в Америке системы специализации поездов из нескольких групп разных (но попутных) направлений. Вследствие этого нет нужды накоплять на каждом отдельном пути количество вагонов, нужное для целого

состава; пути, естественно, могут быть короче, а общий простой вагонов на станции при этой системе значительно уменьшается.

Горки на сортировочных станциях перерабатывают до 3½ тыс. вагонов в сутки, но могут перерабатывать и больше. В последнее время ряд горок на тридцати крупных сортировочных станциях оборудован системой вагонных замедлителей,—ретардеров, останавливающих катящиеся с горки вагоны на спуске и на сортировочном парке. Ретардеры уничтожают нужду в тормозильщиках, повышают безопасность и дают крупный экономический эффект. В настоящее время запроектировано переустройство ст. Алтуна с пропускной способностью горки при ретардерах в 6 000 вагонов в сутки.

Деповские устройства на сортировочных станциях помещаются обычно между обеими системами парков внутри станции и связаны с ними отдельными путями, иногда идущими по путепроводам, для быстрейшего продвижения паровозов из-под поездов и под поезда. Все остальные соединения различных устройств сплошь и рядом производятся пересечениями в уровне с ними глухими крестовинами.

Пути для выкидки больных вагонов имеются при парках отправления, пути ремонта снабжены всеми приспособлениями для быстрого и продуктивного ремонта (настилы, запасные части, сжатый воздух, вода и пр.).

Парки отправления снабжены устройствами для пробы тормозов (проводка сжатого воздуха), позволяющими производить эту пробу до прицепки паровоза.

Из прочих особенностей сортировочных станций можно отметить малое число тупиковых путей за счет сквозных, что улучшает маневры, рациональное расположение стрелочных улиц в конце сортировочных парков, позволяющее допускать одновременную работу трех и четырех паровозов, и, наконец, сдвоение приемочно-отправочных путей за пределами станции на длину состава, что позволяет допускать выпуск или прием сразу двух поездов (обычно разных по скорости) и увеличивает приемочно-отправочные возможности станции.

Все новейшие (и многие старые) сортировочные станции богато оборудованы освещением (прожекторы), централизацией стрелок (посты на горках и приемочно-отправочные), сигнализацией (общей и на горках) средствами связи (телефоны, пневматическая почта, самопишущие приборы — телетайпы), автоматическими весами, механической подачей угля на паровозы и пр. Управление станции координируется работой станционного диспечера. Не входя в детали внутренней работы сортировочных станций, можно лишь отме-

тить, что быстрая обработка и прохождение документов, богатство устройств и хороший надзор дают прекрасные результаты как в смысле количества работы (число поездов и перерабатываемых вагонов), так и качества работы (специализированные поезда и малый простой на станции). Сортировочные станции являются опорными пунктами специализации, с одной стороны, а с другой — мощными резервуарами, способными поглотить почти любое непредвиденное скопление вагонов и ликвидировать всякие замешательства и случайности в движении без затора в работе линейных участков.

Переходя к пассажирским станциям, надо резко разграничить небольшие пассажирские станции от станций больших, городских, число которых в Америке больше, чем в любой другой стране, в виду большого количества и больших размеров американских городов.

Малые пассажирские станции отличаются совершенной примитивностью всех устройств, заключая в себе билетную кассу и небольшой зал для пассажиров; имеется еще обычно и отделение агентства по приему посылок большой срочности (Райлвэй Экспресс-Эженси). Следует отметить наличие всех справочных руководств и объявлений для сведения публики.

Большие пассажирские станции таких городов, как Нью-Йорк, Филадельфия, Вашингтон, Чикаго, Сен-Поль, Миниаполис, Денвер, Канзас-Сити, Боффало, Кливлэнд, и даже значительно меньших (Дулута, Спокэн и др.), представляют собой огромнейшие сооружения, рассчитанные на значительный прирост размеров движения. Отличительными чертами их вкратце является следующее:

1) глубокие вводы в город, вплоть до самых центров их, что создает значительные удобства для публики. Для осуществления таких глубоких вводов пути вводятся в город тоннелями и вход на платформы производится спуском из станционного здания в нижний этаж.

2) многопутность подходов к городам, с выделением пригородного и товарного движения;

3) силовая централизация всех стрелок и сигналов, дающая и безопасность, и максимальную скорость работы, а значит, и максимальную перерабатывающую способность станции;

4) двойные схемы стрелочных улиц и путей, повсеместное применение пересечений глухими крестовинами, что сберегает место, укорачивает передвижение и вполне безопасно при наличии силовой централизации и сигнализации;

5) продуманность в передвижении почты и богажа, доставляемых исключительно механизированным способом (тележки, конвейеры) по особым тоннелям;

6) обезличение путей, дающее максимальную маневровую способность и увеличение числа возможных к переработке поездов;

7) поражающие размеры всех помещений для публики и удобства, предоставляемые пассажирам (комнаты всяких назначений, информации, справки, объявления, магазины, рестораны и пр.).

VI. Механизация погрузочно-разгрузочных работ на американских железных дорогах

При рассмотрении вопроса механизации погрузочно-выгрузочных работ на американских железных дорогах необходимо отметить некоторые особенности, отличные от наших условий работы транспорта.

К числу таких особенностей относятся:

1) применение для перевозки массовых однородных сыпучих грузов специального подвижного состава, оборудованного саморазгружающими приспособлениями (полувагоны-гондолы различных типов). Наличие такого подвижного состава значительно упрощает задачу механизации грузовых операций, делая их рентабельными даже при небольшом грузопотоке, и дает возможность широкого применения стандартного механического оборудования при типизации капитальных устройств;

2) широкая практика производства грузовых операций средствами клиентуры на ветвях и путях частного пользования, имеющей там специальное оборудование. Такой метод освобождает железную дорогу от применения разнообразных видов механизации для каждого рода грузов и дает возможность сосредоточить внимание на массовых однородных грузах;

3) американские железные дороги имеют избыток подвижного состава, благодаря чему уменьшение простоя вагона под грузовыми операциями и повышение интенсивности его использования, как один из главных факторов, стимулирующих развитие механизации, не играет решающего значения. К тому же вследствие своеобразных взаимоотношений с клиентурой, в условиях борьбы за груз, допускаются чрезвычайно большие простои на ветвях частного пользования и малое использование подъемной силы вагона с мелочными отправками;

4) развитая система комбинации железнодорожного и водного пути для однородных сыпучих грузов с мощными

механизированными перевалочными пунктами. Примером такого способа перевозки могут служить мощный рудный поток от Дулуза к Кливлэнду и угольный поток от Кливлэнда на Дулуз (из района добычи угля или руды груз доставляется железной дорогой к Великим озерам, перевалка на воду, доставка водой к пункту перевалки с воды на железную дорогу и с железной дороги к месту потребления);

5) своеобразные для капиталистической страны условия труда, позволяющие прибегать в моменты напряженной работы к резервным кадрам, не оплачиваемым в обычное время, и желание застраховать себя от перебоев в работе в случае забастовок на важнейших пунктах.

При наличии указанных обстоятельств на американских железных дорогах имеет место полная механизация погрузочно-выгрузочных работ массовых потоков однородных грузов, как уголь, зерно, руда, которые легко поддаются механизации благодаря специальному подвижному составу и свойствам самого груза. На ряду с удешевлением самой операции в данном случае получается реальная экономия от уменьшения простоя вагонов, так как перевозки имеют сезонный характер в условиях напряженной работы подвижного состава.

В отношении переработки разнородных тарных грузов, полная механизация которой сама по себе чрезвычайно сложна, преобладает комбинированная система применения ручного труда и механизмов. При этом механизмы используются для перемещения грузов на большие расстояния и для подъема, если таковой производится на высоту, равную примерно росту человека.

Механические обустройства по переработке грузов, как типовые на американских железных дорогах, будут следующие:

а) *По переработке массовых грузов (уголь, руда, зерно).* При производстве погрузочно-выгрузочных операций с этой категорией грузов широко используется сила тяжести. Для этой цели применяются обычные и бункерные эстакады (в очень большом числе — деревянные), специальные бункерные станции для угля, зерновые элеваторы, вагоноопрокидыватели и т. п.

Весьма распространены на железных дорогах для перегрузки угля из одного вагона в другой и на промышленных ветвях обычные деревянные эстакады, с верхним и нижним вагонными путями. Вагон с углем подается паровозом или кабестаном на такую эстакаду и через открывающиеся люки разгружается в отверстие между рельсами в другой вагон, стоящий на нижнем пути. Следующим, более совершенным

типом является бункерная эстакада с одним, двумя и большим числом путей на ней и бункерами. Уголь из вагона через люки выгружается в бункер и из него открытием заслонки по лотку может быть погружен в другой вагон, на паровоз или на пароход, если эта эстакада предназначена для перевалки грузов. Портовые бункерные эстакады работают часто в кобминации с различными системами тележек, конвейеров и т. п.

Представляют собой интерес бункерные эстакады (одна деревянная, три железобетонных на озере Супириор Грейт Норзен), предназначенные для перевалки руды с железной дороги на воду. Стоимость эстакады — около 9 млн. долл. Длина эстакад — от 550 до 680 *м* при ширине в 17—19 *м* и высоте над уровнем воды в 24 *м*. На каждой эстакаде уложено по четыре пути, вместимостью от 76 до 93 вагонов (длина вагона — 7,3 *м*). Емкость всех бункеров — около 442 000 *т;* ее достаточно для выгрузки 44 поездов или нагрузки 44 пароходов при средней емкости в 10 000 *т* каждый. Длинный фронт и большая емкость бункеров позволяют ставить под погрузку к каждой эстакаде одновременно по нескольку пароходов. Например, за сезон 1929 г. было погружено 1 735 пароходов, или 250 пароходов в месяц. Средний простой парохода емкостью в 10 000 *т* в доке за этот сезон был 5 час. 45 мин., а под погрузкой — всего 3 часа 18 мин. Вагон в 75 *т* может быть разгружен благодаря саморазгружающимся приспособлениям в 2 мин. (необходимо отметить, что в зимнее время саморазгружающиеся вагоны не всегда легко разгружаются и приходится применять различные способы предварительного разогревания: углем, паром, форсунками и устройством специальных зданий). На указанном доке работают две смены: 145 рабочих в дневной и 135 — в ночной, 32 человека, обслуживающих механическое оборудование, и 28 служащих. Стоимость переработки 1 *т* груза за тот же сезон выразилась в 4,73 цента (10 коп).

Бункерные угольные станции (элеваторные), представляющие собою высокие железобетонные здания или деревянные и железные — в старых типах, с бункерами различной емкости, обычно — на суточный расход угля, применяются на железных дорогах для снабжения паровозов. Как правило, в таких случаях трехдневный запас топлива хранится в вагонах, которые по мере надобности подаются к станции, где выгружаются через люки в лари, расположенные ниже рельсов, и из них бадьями, норией, транспортерами и т. п. уголь подается в бункера. В отдельных случаях такие станции работают в комбинации с наземным складом топлива.

Для перегрузки угля с железной дороги на воду применяются часто вагоноопрокидыватели. Вагоны из сортировочного парка подаются на вогоноопрокидыватель, где уголь высыпается на лоток и по нему спускается в трюм парохода. В других системах уголь сначала подается в ларь и из него конвейером поднимается на лоток. В первом случае приходится поднимать наверх весь вагон, во втором — только уголь. Производительность вагоноопрокидывателей — один вагон в 2 мин.; необходимый штат для обслуживания — около 10 чел. Двигатели — паровые на старых установках и электрические — на новых.

Выгрузка угля из пароходов производится мостовыми кранами пролетом, перекрывающим площадь склада, с опускной консолью в сторону водного фронта. На другом конце крана имеется бункер. По ферме крана ходит тележка, несущая грейфер емкостью в 10 т. Грейфер, погружаясь в трюм парохода, захватывает уголь и, перемещаясь тележкой вдоль мостового крана, выгружает его на склад или в бункер, если производится непосредственная погрузка в вагон.

Уголь, выходя из бункера, пропускается через систему решет, подвергаясь сортировке по размерам, и после может быть погружен конвейером прямо в полувагон. Если же необходимо загрузить крытый вагон (американские вагоны люков в кузове не имеют), то пользуются специальным конвейером, — передвижным погружателем, который может поместиться внутри вагона и производить последовательно загрузку на обе стороны. Производительность кранов—10 *т* в 1 мин., погружателя — 3—6 вагонов в час (в зависимости от системы). При наличии указанных обустройств в доке Супириор простой под выгрузкой парохода в 10 тыс. *т* составлял 36 час.

Для выгрузки руды с пароходов пользуются специальными мощными кранами, работающими в комбинации с сильным грейфером и бункерами.

Кроме приведенных капитальных сооружений, для погрузки угля, руды, шлака, песка и щебня применяются различные системы передвижных конвейерных погружателей и скреперные краны (экскаваторы) на гусеничном ходу.

Переработка зерна, как общее явление, происходит через зерновые элеваторы. Вагон или повозка выгружаются в ларь, расположенный ниже уровня рельсов или настила, оттуда норией подается наверх и там после прохождения сортировки, чистки и других операций системой пассов (ленточных конвейеров) зерно поступает в силос. Погрузка вагонов производится через воронки силосов. Для ускорения выгрузки вагона на части элеваторов устраиваются специальные

опрокидыватели, дающие три положения вагона: подъем одного конца, подъем другого и наклон в сторону (элеватор в Балтиморе), а также механизированные скребки (лопаты) для уборки остатков зерна после выхода его самотеком.

б) *По переработке тарных штучных грузов.* Самым распространенным средством для передвижения штучных грузов по платформам и из вагона в вагон на американских железных дорогах являются различного вида тележки: ручные, электрические, газолиновые, и тележки с подъемными платформами.

Ручные тележки имеются двухколесные (наши «медведки»), трехколесные и четырехколесные. Большинство типов из них обладает большой поворотливостью (вписываются в малые радиусы), имеют малое сопротивление благодаря хорошему подшипнику и удачному подбору поверхности катания. Электрические и газолиновые тележки работают с прицепами, зачастую не несут на себе полезного груза, работая только в качестве тягачей. Количество прицепов самое разнообразное, в зависимости от силы двигателя, пола склада, нагрузки и т. п. В среднем можно принять пять—шесть груженых прицепов на один тягач, порожняка же он тянет целый поезд. Моторные тележки обоих видов весьма поворотливы и могут развернуться внутри вагона. Стоимость эксплоатации электрических тележек—около 10 цент. (20 к.) за час работы, газолиновых—от 10 до 15 центов. Стоимость самой тележки: электрической — 2 200 долл., газолиновой—1 100 долл. Срок службы первой—десять лет, второй — пять лет. Часть дорог (Нью-Йорк Централь) считают газолиновые тележки более дорогими на 1 *т* груза и неудобными в эксплоатации; другие дороги (Грейт-Норзен) работают на газолиновых тележках.

Обращает внимание возрастающее применение ручных и электрических тележек с подъемной платформой, на которую ставится специальная подставка с нагруженным на нее заранее грузом. Такая тележка подводится к нагруженной подставке и движением ручки домкрата поднимает платформу, ставя подставку на колеса усилиями одного человека, если тележка ручная. При электрической тележке подъем производится мотором от аккумулятора. Один человек может везти около 1 *т* груза.

Предварительный подсчет экономичности применения электротележек с подъемной платформой или с прицепом при выборе типа механизации на ст. Уихокен жел. дороги Нью-Йорк Централь дал результат в пользу первой с отношением стоимости переработки 6,2 цента и 8 центов с тонны при работе с прицепами. Хронометражное обследование

на ст. Мильвоки показывает уменьшение времени от 6 до 30 раз в пользу работы тележки с подъемной платформой при сравнении ее с обычным ручным способом и двухколесной тележкой. Уменьшение времени произошло за счет исключения перегрузок.

Кроме тележек, для переработки штучных грузов и багажа употребляются конвейеры, лифты и краны. Конвейер служит как для горизонтального перемещения грузов, так и для опускания их из одного этажа склада в другой, заменяя собой лифты. Лифты предназначены для подъема и опускания грузов, при чем как лифты, так и конвейеры, выполняющие их роль (в таких случаях конвейер применяется цепной с выступающими пальцами), используются для подъема грузов вместе с тележкой в целях избежания перегрузок. Хорошее сочетание горизонтальных и наклонных конвейеров имеется на ст. Нью-Йорк Пенсильванской жел. дороги для передачи почты из почтамта в вагоны, до 2 000 *т* в сутки.

Грузовые операции с тяжеловесными грузами, — машины, машинные части, колесные пары и т. п., производятся различными кранами, — мостовыми, стрельчатыми, передвижными (на рельсовом или гусеничном ходу) и неподвижными. Для выгрузки металлического лома и литья часто применяются электромагнитные краны.

В целях улучшения использования подъемной силы вагона при перевозке мелочных грузов и удешевления стоимости переработки этих грузов в последнее время американские железные дороги применяют так называемые контейнеры. Контейнер представляет собою стальной или деревянный ящик с дверями или открывающимся днищем, в зависимости от его назначения. Таких ящиков устанавливается на вагон-гондолу пять или шесть. Загрузка контейнера производится у грузоотправителя, автомобилем доставляется к станции и здесь краном ставится в вагон. Выгрузка производится у получателя, поступая к нему обратным порядком. После применения контейнера Нью-Йорк Централь жел. дороге удалось поднять нагрузку вагона с мелочными грузами с 6 до 8,6 *т*. Кроме того, контейнер дает экономию на упрощении упаковки и перегрузочных операций, предоставляя грузополучателю большие удобства. В настоящее время операции с ними еще не имеют массового характера, но с каждым годом они быстро возрастают, охватывая большие районы и различные виды грузов. Контейнером пользуются также для перевозки строительных материалов,—кирпича и боя камня. Эксплоатацией контейнеров занимаются преимущественно специальные транспортные компании.

VII. Паровозы

Приступая к обзору паровозов, работающих на американских железных дорогах, необходимо отметить, что в 1928 г. общее наличие паровозов всех дорог составляло 63 311, при общем протяжении железнодорожной сети в 398 944 *км*.

Таблица 1 является сводной таблицей наличия паровозов на 1927 г. с подразделением их на типы.

Таблица 1.

Тип паровозов	Число осей у тендера	Число паровозов	Процент общего наличия
Товарные.			
1—4—0	—	18 533	50,35
1—3—0	4	205	0.56
1—4—1	4	12 100	32,85
1—5—1	4	598	1,62
1—5—1	6	2 580	7,00
2—4—2	6	54	0,15
1—4×4—0	4	2 300	6,24
0—4×4—0	4	432	1,17
0—3×3—0	4	22	0,06
Всего . . .		36 824	100%
Пассажирские.			
2—2—1	4	1 208	9,05
2—3—0	4	4 830	32,22
2—2—0	4	593	4,14
2—2—0	4	1 076	4,08
2—3—1	4	5 636	42,23
Всего . . .		13 343	100%
Маневровые.			
0—2—0	4	107	1,0
0—2—0	—	107	1,0
0—3—0	4	8 474	79,0
0—4—0	4	1 965	18 8
0—5—0	4	75	0,7
Всего . . .		10 728	100%

Общее наличие паровозов на 1927 г. составляло 60 895. Характеристика паровозов, построенных за последние три года, показывает стремление американских железнодорожных компаний стереть разницу между товарными и пассажирскими паровозами как в смысле скорости, так и нагрузок на ведущие оси. Паровозы последней постройки имеют обычно двухосную заднюю тележку. Типы этих паровозов: 1—5—2, 2—3—2, 2—4—2 и 2—6.

Ниже (стр. 75) приводится характеристика пяти наиболее показательных типов товарных паровозов и двух пассажирских паровозов типа «Пасифик» (2—3—1) и «Ходсон» (2—3—2).

Небезынтересно также привести соотношение между собою различных поверхностей нагрева и площади колоснико-

Детали паровоза \ Колесная ф-ла	1—5—2	2—3—2	2—4—2	2—6—1 3 цилиндра	1—5—1	1—5×5—1 (компаунд	2—3—1
Диаметр колес . . . . . *мм*	1 600	2 006	1 750	1 700	1 500	1 422 / 5 949	1 830
Жесткая база . . . . . »	—	4 270	5 860	9 350	—	5 949	—
База паровоза . . . . . »	14 270	12 400	13 900	15 960	11 790	19 595	10 570
База паровоза и тендера . . . . . »	25 420	25 490	26 840	—	21 960	29 585	21 761
Диаметр цилиндра и хода поршня . . . »	735/81	625/711	625/711	675/800 Ш. ц. 775,7	711/812	762/1219	660/711
Давление пара	17,5	15,8	15,8	15,5	14,0	15,9	14
Число труб	166	238	279	262	308	451	276
Расстояние между рельсами . . . . . *мм*	6 550	6 250	6 555	6 710	5 460	7 620	250
Поверхность нагрева (в квадр. метрах):				входит в			
Термосифона	8,85	3,4	14,1	топку	—	7,3	—
Дымогарных труб	417,5	390,8	458,2	495	328,8	752,3	331
Перегревателей	189	181,4	207,5	238	82	197,0	77,5
Топки	34	22,6	33,8	49	25,4	40,6	19,3
Общая поверхность	649,3	598,2	713,6	782	436,2	997,2	427,8
Давление на ось (в ам. тоннах):							
Передняя тележка	19,5	20,7	19,9	36,44	12,7	14,5	23,2
I ось	27,6	28,4	30,2	26,23	24	28	27,4
II »	27,6	28,4	30,2	26,64	24	28	27,4
III »	27,6	28,4	30,2	26,46	24	28	27,4
IV »	27,6	—	30,2	26,43	24	28	—
V »	27,6	—	—	26,68	24	28	—
VI »	—	—	—	26,82	—	28	—
VII »	—	—	—	—	—	28	—
VIII »	—	—	—	—	—	28	—
IX »	—	—	—	—	—	28	—
X »	—	—	—	—	—	28	—
Задний бегунок	28	5	6,1	7,67	21,1	15,9	26
Сила тяги:							
Без бустера	38,45	19,2	30,3	37,22	33,7	63,9	20,1
С бустером	44,45	24,0	36,2	—	36,0	—	24,5
Коэфициент сцепления	4,06	4,43	3,98	4	3,91	4,19	4,2
Площадь колосниковой решетки	9,3	7,6	8,2	10,0	7,4	11,09	5,18

вой решетки (таблица 2). Из этой таблицы следует, что в паровозах, построенных в последние годы, отношение общей поверхности нагрева к площади колосниковой решетки $H : R$ изменилось в сторону уменьшения; так. например, паровозы 1—5—2 и 2—4—2 имеют $H : R$ равным 54 в первом случае и 61 во втором против прежних отношений порядка 66—84. Изменение отношения $H : R$ идет за счет увеличения площади колосниковой решетки. Стремление развить колосниковую решетку объясняется желанием, во-первых, понизить напряженность ее при усиленной работе паровоза и, во-вторых, обеспечить паропроизводительность котла при больших скоростях паровоза.

Таблица 2.

Типы паровозов	$\frac{H_n}{H_0}$	$\frac{H_0}{R}$	$\frac{H_T}{R}$	$\frac{H_0}{H_T}$	Типы паровозов	$\frac{H_n}{H_0}$	$\frac{H_0}{R}$	$\frac{H_T}{R}$	$\frac{H_0}{H_T}$
1—4—0	—	84	5,5	15,8	1—5—2	47%	56	3,8	11,4
2—3—1	22%	68	3,4	19,0	2—4—2	41%	61	4,1	10,5
2—4—1	35%	74	6,2	12.0	1—4+4—2	42%	42	4,8	8,6
1—5—1	25%	60	5,2	11,6	1—3—1 СССР	33%	42	3,9	10,9

где: H_0—поверхность нагрева котла;
» H_T » » топки.
» H_n » » » перегревателя;
» R — площадь колосниковой решетки.

Из большого числа типов паровозов (по колесной формуле) наилучшим типом, по отзыву авторитетных работников американских железных дорог, считается тип паровоза с четырьмя спаренными осями. Паровоз этого типа имеет то преимущество, что его жесткая база сравнительно не велика, благодаря чему вписывание его в кривые малого радиуса совершается свободно, паровоз является простым по конструкции, почему и требует мало ремонта. Единственным препятствием к его постройке является ограничение давления на ось, так как не представляется возможным при современных условиях работы американских паровозов снять необходимую мощность с паровоза, имеющего четыре спаренные оси.

Вторым наиболее распространенным типом паровозов является тип «Сантафи» (1—5—1). Паровоз «Сантафи» имея пять спаренных осей, позволяет несколько увеличить как силу тяги паровоза, так и поверхность нагрева котла; площадь колосниковой решетки доведена на этих паровозах до

7,4 $м^2$. Но, несмотря на кажущуюся большую колосниковую решетку, все-таки при современной работе паровозов (при больших скоростях) имеет место перенапряженность ее в работе, что сильно отражается на экономичности всего паровоза. Поэтому за последнее время дороги, как Кенадиен—Пасифик и Тексас—Пасифик, построили паровозы с очень развитой площадью колосниковой решетки, в пределах 8,7—9,3 $м^2$. Такая решетка и потребовала для размещения веса котла двухосную заднюю тележку. Появились типы товарных паровозов 1—5—2, 2—4—2 и пассажирских—2—3—2.

В настоящее время жел. дорога Инион-Пасифик построила и эксплоатирует паровозы с шестью спаренными осями. Паровоз 2—6—1 благодаря наличия трех цилиндров имеет очень спокойный ход независимо от скорости и отличается плавным взятием поезда с места. Это преимущество его идет за счет его сложности, что вызывает и лишний расход на ремонт и осложняет обслуживание. Независимо от этого паровоз дает интересное разрешение вопроса вписывания его в кривые и остроумное разрешение передачи движения пораспределительному золотнику средней машины.

Поскольку паровозы 2—6—1 построены совсем недавно, выявить их эксплоатационные преимущества перед другими паровозами с двумя цилиндрами и паровозами системы Маллета не представляется возможным.

Паровозы системы Маллета в большинстве своем строились как машины-компаунд. Паровозы эти тихоходные, работают главным образом на больших подъемах. Этими паровозами пользуются в местах вывоза руды от места ее добычи до магистральных линий.

За последнее время стали строить паровозы Маллета простого действия, скорость которых значительно поднята в сравнении с паровозами-компаунд. Паровозы эти более удачны по конструкции. В настоящее время в целях увеличения скорости наблюдается стремление железных дорог переделывать старые паровозы-компаунд в машину простого действия.

Из числа других сочлененных паровозов имеется паровоз системы Гарата. Паровозы этой системы работают в Англии, Индии, Бразилии, Аргентине и Южной Америке. Дать в настоящее время какую-нибудь оценку их не представляется возможным.

Существующие американские паровозы имеют существенное различие в конструкции отдельных основных деталей по сравнению с паровозами, работающими на дорогах СССР и Западной Европы. Конструкции американских паровозов значительно упрощают уход за паровозом при его эксплоатации

в пути и облегчают его ремонт, последнее же обстоятельство сокращает простой паровоза между поездками, что в свою очередь повышает месячные пробеги паровозов.

Для примера в следующей таблице приводятся месячные пробеги одного из действующих товарных паровозов 1—5—2 по данным Тексас-Пасифик жел. дороги за 1929 г.:

Таблица 3.

1928 г.	
Август	7 966 *км*
Сентябрь	6 617 »
Октябрь	5 478 »
Ноябрь	6 722 »
Декабрь	7 462 »
1929 г.	
Январь	8 190 *км*
Февраль	6 835 »
Март	7 153 »
Апрель	7 099 »
Май	в ремонте
Июнь	6 040 *км*
Июль	9 030 »
Август	7 044 »
Сентябрь	7 664 »

Вышеуказанные пробеги достаточно характеризуют работу американских паровозов. Конечно, простой паровоза в ремонте сокращается и за счет широкого применения в участковых депо пневматики, электросварки и кислородной резки металла, но все же не следует забывать влияние на пробеги паровозов конструкции отдельных деталей, которые, как уже было сказано, резко отличаются от принятых конструкций на наших паровозах.

1) Цилиндрическая часть котла, кожух топки и самая топка изготовляются из железа и стали (медных топок Америка не знает) стандартного качества и с прочностью на разрывы для огневой коробки от 3 400 до 4 000 *кг/см²* и для кожуха топки—от 4 000 до 4 600 *кг/см²*. Балтимор-Охайская жел. дорога в большинстве своем применяет топки сварные, при клепаной топке передние швы топки обязательно провариваются; на Великой Северной дороге имеет место приварка смычного листа котла (без клепки). Для соединения топки с кожухом топки широко применяют связи «Тета», что создает чрезвычайную гибкость при всех деформациях самой топки.

2) Задние концы дымогарных и жаровых труб, как правило, привариваются к задней трубчатой решетке; это мероприятие совершенно уничтожает течь вышеупомянутых труб, передние же концы дымогарных и жаровых труб только отбортовываются.

3) Барабаны цилиндрической части котла склепываются между собой внахлестку; продольный стык барабана, который входит в соседний барабан, проваривается, что позволяет наружную накладку шва обрезать у кромки соседнего барабана. Подобное мероприятие значительно упрощает сборку котла.

4) Конструкция задней опоры топки паровозов очень упрощена: задний конец топки покоится на сплошном листе (толщина листа—12,5 *мм*), который одним концом соединен с поперечным креплением паровозной рамы, а другим соединяется с башмаками топочной рамы; высота листа, 400—600 *мм*, в зависимости от длины топки.

5) Паровозные рамы по своей конструкции разделяются на:

а) стальные, отлитые вместе с цилиндрами и воздушными резервуарами;

б) рамы, отлитые с поперечным креплением без цилиндра, и

в) в виде отдельных полос.

Литые рамы легко поддаются ремонту.

Основной ремонт рамы это—заварка трещин при помощи электросварки или термитовой сварки; заварку допускают в различных местах. Сплошная литая рама (отлитая вместе с цилиндрами) не требует клепальных работ, поэтому она имеет громадные преимущества перед другими, нелитыми, рамами.

6) Конструкция сцепления между паровозом и тендером отлична от конструкции сцепления, принятого на наших паровозах. Сцепление, принятое на американских паровозах, получается компактным и крепким; заключается оно в следующем: на торце задней части паровозной рамы прикрепляется гнездо, где помещаются две пружины; на эти пружины надевается опорный стакан прямоугольного сечения, который упирается в подушки тендера. В нижней части заднего крепления рамы имеется отлив, куда помещают головки стержней; стержни находятся на одном шкворне, который заводится снизу рамы.

7) Буксовые подшипники—исключительно медные и трущаяся поверхность их с шейкой оси баббитом не заливается. Смазывание подшипника производится снизу из подбуксовой коробки. В подбуксовую коробку закладывают твердую смазку «Гриз»; посредством пружины и железного листа смазка подается через сито к шейке оси. Нижняя коробка устроена таким образом, что имеется возможность закладывать масло при заправке паровоза. Смазки, заложенной в коробку буксы, хватает на несколько поездок.

8) Буксовые клинья устроены таким образом, что зазор между буксой и рамой уничтожается автоматически. Это достигается тем, что на хвостик клина надевается пружина, которая одним концом упирается в буксовую распорку, а другим в специально устроенную скобу. На Балтимор-Охайской жел. дороге применяют клинья, которые представляют собой одно целое с буксовой направляющей; они изготовляются из сплава меди, которая идет на буксовые подшипники.

9) Поршневые дышла имеют форму двутаврового сечения; спаренные дышла прямоугольного сечения имеются на небольшом количестве серий паровозов. Головки дышл, как поршневых, так и сцепных, делаются с втулками и у паровозов пассажирских и у товарных, а в последнее время применяют втулку и в крейцкопфных головках поршневых дышл (паровоз 2—6—1).

Износ дышловых втулок допускается в 1,5 *мм*. Этот износ получается после пробега паровозом 50—65 тыс. *км*.

Пальцы кривошипов заменяются новыми при износах:

	В депо	В мастерских
Диаметр пальца меньше стандартного	$\frac{1}{4}''$	$\frac{7}{8}''$
Овальность пальца	$\frac{1}{16}''$	$\frac{1}{64}''$
Палец имеет конусность	$\frac{1}{16}''$	$\frac{1}{32}''$
Палец длиннее стандартного	$\frac{3}{16}''$	$\frac{1}{8}''$
Шейки ведущего пальца эксцентичны	$\frac{1}{8}''$	$\frac{3}{8}''$

Через три года работы паровоза все пальцы кривошипа, независимо от их состояния, меняются (Инион-Пасифик жел. дорога).

10) Бандажи паровозных скатов разделены на три класса и должны удовлетворять следующему химическому составу (в процентах):

	Класс «А»	Класс «В»	Класс «С»
Углерода	0,50 0.70	0,60—0,70	0,70 0,93
Марганца	0,50—0,70	0,50—0,75	0,50—0,75
Фосфора	0,05	0,05	0,05
Серы	0,04	0,05	0,05
Кремния	0,15 0,35	0,15—0,35	0,15—0,35
Разрывное усилие (в *кг/см*²)	7 000	8 100	9 00
Удлинение (в процентах)	12	10	8

Толщина бандажей—от 75 до 100 *мм*. Прокат бандажей допускается до 5—5,5 *мм*. Этот прокат образуется после пробега паровоза от 65 000 до 104 000 *км*. Укрепление бандажей производится различно: по первому способу вместо предохранительного кольца с замком устанавливают три планки с некоторым расстоянием одна от другой; предохранитель-

ные планки держатся на заклепках, которые проходят через обод колеса; по второму способу предохранительных колец тоже не ставят; бандаж насаживается таким образом, что боковые отрезы его и обода колеса находятся в одной плоскости.

Имеется третий способ насадки бандажа, применяемый на Канадской Национальной жел. дороге. Заключается он в следующем: на ободе колеса делается специальная канавка по цилиндрической его поверхности; после насадки бандажа на обод колесо это подается на специальный станок, где производят накатку бандажа в желобок, устроенный на ободе колеса.

Безбандажные колеса ставятся на поддерживающие оси паровоза и на оси тендера. Колеса эти делают пробег до обточки в среднем до 40 000 *км*. Стандартный диаметр безбандажных колес—36″.

11) На американских дорогах применяют чугунные и стальные цилиндры. Цилиндры отливаются вместе со столом для посадки котла. В настоящее время проявляется большой интерес к стальным цилиндрам, ибо начальная повышенная стоимость при их изготовлении окупается затем в эксплоатационной работе; стальные цилиндры допускают заварку при их авариях.

12) На американских железных дорогах имеются четырехосные и шестиосные тендеры. Шестиосные тендеры имеют емкость водяного бака до 60—70 *т* и запас угля до 28 *т*. Эти тендеры обычно имеют литое стальное основание (пол).

Самые баки—прямоугольной формы, клепаные или же круглые сварные. Сварной бак не имеет ни одной заклепки. Устраивается он следующим образом: на стальное литое основание устанавливают (горизонтально) водяной бак цилиндрической формы; нижняя часть бака срезана таким образом, что края кромки отверстия (по образующей) обнимают боковую поверхность стального основания, затем эти кромки привариваются. Приварка кромок производится как с наружной, так и с внутренней стороны бака. Все угольники и раскосные листы бака привариваются к его стенкам. Передняя часть цилиндрического бака срезана под углом в 45° для образования дна угольного ящика; боковые стенки угольного ящика составляют отдельные листы, которые привариваются по периферии передней части водяного бака. В верхней части бака устраивается один люк для набора воды; здесь же имеется деревянная площадка, вокруг которой имеются перила. Стальное литое основание (пол) тендера имеет приливы для водяных рукавов и для сцепления паровоза с тендером для автоматической стяжки; кроме того, в дне тендера

имеется отверстие, к которому прикреплено сопло для набора воды из специальной канавы во время хода паровоза с поездом.

13) Смазка. Смазка «Гриз» (твердая смазка) имеет широкое распространение на американских железных дорогах. Ею пользуются для смазывания буксовых и дышловых подшипников. Смазку «Гриз» можно применять только при медных подшипниках, трущаяся поверхность которых не залита баббитом. Эта смазка позволяет делать большие, до 200 *км*, пробеги паровозов без их остановки на промежуточных станциях. При этой смазке значительно упрощается уход за паровозом в пути. Для различного рода соединительных валиков, а иногда и для дышловых подшипников применяют смазку «Алемайт» (полужидкой консистенции), которая подается в подшипники пневматическими приборами.

Оборудование паровозов

В целях увеличения мощности и лучшего использования топлива и пара современные американские паровозы имеют следующие оборудования: а) дополнительные паровые машины (бустера); б) механическую подачу топлива в топку (стоккер); в) многоклапанные регуляторы; г) подогреватели питательной воды и инжектора мятого пара; д) термосифоны; е) приборы для контроля правильности применяемой отсечки—«пилот».

Бустера, представляющие собою двухцилиндровую машину простого действия, расположенную на раме одной из тележек тендера или на задней поддерживающей оси паровоза и работающую с постоянной отсечкой (0,50, 0,70 или 0,75), включается в действие периодически, по усмотрению машиниста, в наиболее тяжелых местах профиля (подъемы и кривые), а также при взятии с места для более быстрого разгона поезда. Применение бустеров имеет место на большом числе дорог САСШ при профиле с незатяжными подъемами 4—10% и кривыми малых радиусов. Так как мощность паровозных котлов рассчитана на расход пара при скоростях на площадках в 60—70 *км* в час, то на скоростях в 15—30 *км* получаются запасы паропроизводительности, которая используется на бустер с применением также и займов от котла.

Тяжелогрузные составы американских товарных поездов требуют от паровоза большой мощности, которая обусловливает размеры парообразования, а следовательно, и площадей колосниковых решеток, далеко выходящих за пределы воз-

можности ручного обслуживания топок. Площади колосниковых решеток современных мощных американских паровозов колеблются в пределах от 7 до 17,5 $м^2$. Часовая подача топлива в топки таких размеров колеблется в пределах 3 000—12 000 *кг* и даже более при практикующихся в Америке высоких форсировках, в то время, как пределом ручного обслуживания топки считается 2 500 *кг* угля в час.

Для подачи угля в топку в этих условиях применяются особые «механические кочегары», или «стоккеры», различных систем. Во всех системах (кроме одной, сист. Эльвинг) разбрасывание кусков угля по колосниковой решетке производится паровым дутьем через особые сопла в головке стоккера, помещающейся или в самой топке (система «Стандарт» тип «В»), или в нижней части шуровочного отверстия (система «Стандарт» тип «ВК» и система «Дуплекс»), или в особых втулках по обе стороны шуровочного отверстия, несколько выше его.

Уголь бесконечным винтом подается с тендера к головке стоккера и разбрасывается из этого пункта радиально направленными струями пара различной силы из двух рядов сопел.

Регулировка подачи топлива в ту или иную часть колосниковой решетки производится несколькими вентилями, регулирующими силу дутья в отдельные секции сопел.

Регулировка общего количества топлива достигается регулировкой поступления пара в паровую машину стоккера особым вентилем. Вся регулировка получается весьма гибкая и новейшие системы стоккеров дают возможность работать совершенно без применения лопаты.

Применение стоккера не требует определенных сортов угля и не ставит пределов величине его кусков: сжигают и мелочь и куски размерами свыше 150 *мм*.

Для подогрева питательной воды все вновь сторящиеся, а также и более мощные из эксплоатируемых паровозов оборудуются подогревателями и инжекторами мятого пара.

Подогреватели ставятся трех различных систем: Вортингтон, Элеско и Коффин.

Первый—типа смешения, остальные—поверхностные. Новейшие типы, Элеско и Коффин, имеют центробежные насосы, а тип Вортингтон имеет два насоса: центробежный—для низкого давления (между тендером и подогревателем) и поршневой—для качания подогретой воды в котел.

Общее количество подогревателей, установленных на паровозах САСШ, на 1/I 1929 г. было следующее:

Подогреватели:					
с поршневым насосом	с центробежным насосом	с двумя насосами (поршнев. и центробежн.)	Всего подогревателей	Инжекторы мятого пара	Всего приборов для подогрева воды
5 155	364	67	5 586	593	6 179

Таким образом, только 10,5% американских паровозов снабжены приборами для подогрева воды, при чем установка их была начата только в 1920 г. и приняла значительные размеры, начиная лишь с 1926 г.

Надо отметить, что конструкции американских подогревателей отличаются особенностями, уменьшающими обычные болезни, которые выводят их из строя и снижают эффект работы (клапаны, скалки и поршень насоса делаются из не ржавеющего весьма прочного металла «манел», содержащего 35% меди и 65% никеля; крышки камер сконструированы из трех частей; решетки их имеют надрезы для сообщения им необходимой эластичности; водяной цилиндр насоса имеет медную втулку и др.).

Подогреватель системы Коффин снабжен трубчатой батареей полукольцевой формы с изогнутыми трубами, что предотвращает течь труб в развальцовке, но сильно затрудняет их постановку при смене.

Все это в связи с тщательным уходом и ремонтом уменьшает заболеваемость подогревателей и простой вследствие этого паровозов в ремонте.

Но все-таки за последнее время на многих дорогах обнаруживается тенденция перехода на инжекторы мятого пара. Причины этого следующие:

1) стоимость инжектора вдвое меньше стоимости подогревателя (1 300 дол. и 2 500—3 000 долл.);

2) простота обращения ухода при значительно меньшем числе случаев порчи и отказов в работе;

3) меньший объем ремонта и вследствие этого меньший простой паровозов.

Все эти преимущества поглощают разницу в экономии топлива в 2% между подогревателем и инжектором (первый в эксплоатационных условиях американских дорог дает 10—12% экономии, а второй—8—10%).

Инжекторы мятого пара ставятся двух систем: Элеско и Селлерса. Оба работают с автоматическим переходом с мятого пара на свежий и обратно—при закрытии и открытии регулятора. Более совершенным в смысле работы и ремонта считается Элеско.

Большое распространение за последнее время получает постановка в огневых коробках термосифонов для карманов Никольсона, являющихся дальнейшим развитием кипятильных труб. Термосифоны дают увеличение поверхности нагрева топки на новейших паровозах на 25—45%, в то время как одни кипятильные трубы увеличивают ее только на 12—18%.

Усиливая паропроизводительность котла и улучшая циркуляцию воды, термосифоны несколько повышают влажность пара, что учитывается при проектировании перегревателя, получающего большие размеры.

Кроме интенсификации парообразования, термосифон повышает степень безопасности котла от взрыва при понижении уровня воды и обнажении потолка топки, так как в этих случаях сифоны довольно продолжительное время фонтанируют, покрывая потолок слоем воды. Статистика взрывов котлов подтверждает это положение. Количество термосифонов в топке для различных видов паровозов колеблется от двух до пяти. Более трех термосифонов в топке не ставят, относя остальные в камеру сгорания. На некоторых дорогах при постановке трех термосифонов (в топке без камеры догорания) получались трещины в решетке в местах их приварки; уменьшение их числа до двух прекращало это явление. Надо признать, что постановка двух термосифонов на топку дает достаточные преимущества в парообразовании без дефектов в смысле влажности, трещин и т. п.

Снижение расхода пара и плавное взятие с места дают многоклапанные регуляторы, расположенные в дымовой коробке в корпусе камеры пароперегревателя. Клапаны расположены таким образом, что открытие их происходит последовательно, при полном уравновешении на них давления пара, при чем как при закрытом, так и при открытом регуляторе трубы пароперегревателя всегда наполнены паром.

Одним из интересных приборов, устанавливаемых на паровозе с целью дать машинисту указание о наивыгоднейшей отсечке для всяких условий состава и скорости и контролировать ведение им паровоза, является так называемый клапан «пилот», испытанный на дороге Нью-Йорк Централь, которая производит массовую его установку на своих паровозах. По отзыву этой дороги, опыты с его применением дали экономию в топливе до 13%.

Тепловое хозяйство

Большинство дорог САСШ использует в качестве топлива для паровозов и станционных установок битуминозные угли.

На юге, юго-западе и северо-западе имеет место нефтяное отопление и только на севере употребляются в небольшом количестве лигниты и антрациты.

Качество углей довольно высокое: зольность обычно не свыше 8—10%; влажность—1—3%; калорийность—7 000—8 000 кал.; летучих веществ—20—40%.

Угли в громадном большинстве не шлакующие и обслуживание топки при механических стоккерах и качающихся решетках не представляет затруднений, допуская весьма высокие форсировки,—до 60 *кг* на кв. метр колосниковой решетки и выше.

При низкой цене угля (1 долл. 75 цент.—2 доллара 50 цент. франко станция нагрузки за тонну) и равномерном распределении его по территории страны большинство американских железных дорог до последнего времени обращали сравнительно очень мало внимания на чисто теплотехнические мероприятия, довольствуясь тем, что улучшения в использовании подвижного состава и другие мероприятия эксплоатационного характера автоматически вели за собой и снижение расхода топлива на паровозы.

Действительно, за период времени с 1920 по 1928 год включительно, общий расход на все паровозы снизился в абсолютной цифре на 18 070 000 *т*, что составляет 13% общего расхода за 1920 год (134 170 000 *т*).

По товарному движению снижение общего расхода выразилось в 9 626 000 *т*, что составит 11,8% общего расхода на товарные паровозы за 1920 год (81 561 000) при увеличении работы товарных перевозок (в тонно-километрах) более, чем на 20%, и коммерческой скорости—на 25,3%.

Эти результаты достигнуты, главным образом, следующими факторами:

а) введением более мощных паровозов: сила тяги паровоза увеличилась в среднем на 19,6%—с 18 800 *кг* до 22 600 *кг*;

б) увеличением тяжести составов: средний вес состава увеличился на 27,4%,—с 1 311 *т* до 1 600 *т* (амер.);

в) улучшениями в диспечерской работе;

г) улучшениями в работе промежуточных сортировочных станций;

д) уменьшением случаев простоев перед станциями у закрытых семафоров;

е) увеличением пробегов паровозов между простоями в основных и оборотных депо;

ж) проведением горячей промывки и беспламенной заправки.

Из мероприятий чисто теплотехнического характера за этот период надо указать на постановку подогревателей и

инжекторов мятого пара (с 1920 по 1928 год поставлено 6 179 приборов, что составляет всего 10,5% инвентарного числа паровозов).

В настоящее время наиболее прогрессивные в техническом отношении дороги начали обращать усиленное внимание на все меры по сокращению расхода топлива, не довольствуясь одними, результатами эксплоатационных достижений. На паровозах устанавливаются «манометры противодавления» и клапаны «пилот», дающие машинисту возможность судить о правильности применяемой им отсечки; парораспределение с ограничением отсечки; многоклапанные регуляторы; воздушные свистки; особые окна в будках паровозов для наблюдения за дымом и др. В области организационных мероприятий по уменьшению расхода топлива на паровозы американские дороги, не практикуя премий за сбережение топлива, которые были отменены 20 лет назад, в настоящее время устанавливают коллективные конкурсы между участками и индивидуальные между машинистами и кочегарами; ведут широкую агитацию посредством печати, плакатов, лозунгов и проч.; из технического персонала, рабочих и служащих организуют комитеты по сбережению топлива с широким вовлечением в них представителей всех профессий, имеющих прямое или косвенное отношение к этому делу.

Так как американские железные дороги находятся в руках частных акционерных компаний, то дело топливоснабжения и топливоиспользования не объединяется и не регулируется никаким центральным органом и методы рационализации, а равно и оценка результатов их ведутся не в общем масштабе, а обычно с точки зрения местных коммерческих соображений. Отсюда большинством дорог уделяется мало внимания технической рационализации станционных установок; отсюда—малое распространение приборов подогрева на паровозах, слабое развитие организации теплотехнического хозяйства вообще. Только за последнее время среди американских экономистов и железнодорожников усиливается движение за бережное расходование топлива, как одного из главных ресурсов государственного хозяйства.

В настоящее время решение вопроса точной сравнимости результатов использования топлива и постановки топливного хозяйства между отдельными дорогами САСШ и между ними и дорогами СССР чрезвычайно затруднительно, так как ни эквивалентов для различных видов топлива, ни технических условий на его приемку на дорогах не имеется; статистика дорог АРА оперирует с натурным топливом путем простого суммирования расхода всех его сортов, что без чрезвычайно кропотливой переработки никакой показа-

тельности дать не может. Положение это объясняется тем, что отдельные дороги, используя, как общее правило, на определенных участках топливо строго определенных шахт, без каких-либо ломок топливного режима, и регулируя расход в натурном топливе по каждому району, не интересуются сравнением топливных измерителей по районам, дорогам и сети.

VIII. Участковое тяговое хозяйство

Издавна эксплоатация американских паровозов производится в порядке обезличенной езды и естественно поэтому, что главнейшие моменты хозяйства,—ремонт паровозов и экипировка,—построены так, что они наибольшим образом способствуют успешности протекания этой системы.

На ряду с этим имеется целый ряд тяговых обустройств, как-то: центральное пароснабжение, водосмягчительные станции, набор воды на ходу, горячая промывка котлов и и др., что на фоне удлиняемых все время участков оборота паровозов обеспечивает максимум интенсификации использования последних.

При этом следует отметить, что почти ни одно тяговое обустройство не является продуктом самостоятельного изготовления дороги: всюду действуют специализирующиеся на каждом деле компании. Например, редко в каком депо можно встретить доморощенное оборудование горячей промывки, состоящие из двух трубопроводов: один паровой, идущий с силовой станции, а другой—водяной; через интервалы в три—пять стойл они соединяются между собой с помощью нагнетательного инжектора, к отростку трубы которого присоединяется промывочный рукав, и горячая вода в этом случае спускается прямо в канаву депо. Подавляющее большинство депо оборудовано автоматически действующей системой, устанавливаемой Изитонал Бойлер Вошинг Компани. Это оборудование состоит из двух больших баков: один для спуска горячей воды из котлов (ею же производится промывка) и другой, с подогретой свежей водой, для напуска ее в котлы после промывки. Около этих баков расположены два паровых насоса, из которых один служит для промывки, а другой для напуска воды.

Идут три параллельных двухдюймовых трубы: первая—для спуска воды и пара, вторая—для промывки и третья—для напуска воды. Насосы пускаются в ход и останавливаются автоматически. Имеются также особые приборы, которые позволяют регулировать температуру воды в баках: в промывочном—от 50 до 55° С и с напуском—около 70° С

Все операции по горячей промывке производятся бригадой в два-три человека в течение 4—4½ часов, в зависимости от размеров промываемого котла.

Постановка паровозов на промывку производится не по пробегам, как у нас, а по срокам: раз в 7, 10, 14 дней и т. д., в случаях же особо плохой воды промывки делают после каждой поездки и даже в каждом из двух депо, между которыми обращается паровоз.

Заданные сроки выполняются самым жестким образом, так как считается, что загрязнить котел и получить хронический котельный ремонт—большее зло, чем взять в трудный момент паровоз из запаса для обеспечения бесперебойности обслуживания поездов. Однако мерам, способствующим увеличению сроков работы паровозов между промывками, уделяется большое внимание. Главнейшие из них следующие: добавление в тендер определенных порций углекислой соды (сода «аш»); сооружение специальных установок—водосмягчительных станций, в которых вода подвергается химической обработке с помощью особых реактивов, в результате действия коих получаются тяжелые осадки, задерживаемые в отстойниках и фильтрах; применяют вместо промывки смену воды в котле, т. е. после спуска из котла воды и пара в него тотчас же, не открывая люков, напускают горячую воду и разводят огонь; наконец, широко практикуется продувка котлов, как при экипировке, так и на ходу; при этом нужно отметить, что фирмой Д. и Верд Арчер Компани выпущен особой конструкции клапанный кран с трубой, идущей по нижним (грязным) уровням котла, который дает возможность очень легко и качественно хорошо продувать котел без каких-либо осложнений.

Применение указанных методов позволяет увеличивать как пробеги между промывками, так и расстояния между пунктами оборота паровозов, даже в случаях необходимости пользования жесткой водой.

Чтобы иметь представление об эффекте работы водосмягчительных станций, достаточно указать, что, например, в Канзас-Сити 1 галлон воды имеет в себе растворенных веществ, дающих твердые отложения, 16,67 гран, а всего 29,25 гр. После же смягчения анализ показывает 3,41 гр. твердых соединений и 20,37 гр. прочих; таким образом, жесткость воды изменилась с 16,67 гр. до 3,41 гр. Это смягчение воды обходится дороге (без амортизационных расходов) около 2—3 центов за кубометр воды.

При каждой промывке производятся осмотр и исправление определенных частей паровоза по типовому перечню, выработанному на каждой дороге самостоятельно, в зави-

симости от типов работающих паровозов и объективной обстановки их работы. Конечно, параллельно с этим предупредительным ремонтом производится исправление тех дефектов, которые были записаны прибывшим машинистом или указаны агентом (инспектором), осматривавшим паровоз по прибытии его из-под поезда. Кроме этого, обязательно один раз в месяц в одну из промывок производятся более обширный осмотр и ремонт, продолжающийся 8—12 часов. Наконец, один раз в квартал выполняется генеральный осмотр всего паровоза в весьма большом объеме для исполнения предупредительного ремонта, с каковой целью паровоз задерживается в депо в течение трех—четырех дней. Во время этого осмотра присутствует государственный инспектор, который предъявляет свои требования, особенно к котлу и резервуару, выполнение коих безусловно обязательно.

Эта система предупредительного ремонта поддерживает паровозы в таком состоянии, что для исполнения междупоездного ремонта требуется времени не более 2—3 часов.

Ни один из трех приведенных объемов предупредительного ремонта не включает в себя обточку колес: она производится в главных мастерских дороги, входя в каждый из пяти установленных классов ремонта, отличающихся между собой главным образом объемом ремонта котла.

Производство ремонта в депо обеспечивается соответствующей обстановкой, начиная прежде всего с чистоты помещения и обилия дневного света. Здания депо в подавляющем большинстве веерные с трехопорным кругом, в центре имеющим диаметр 100—110 футов. Крыши у депо имеют деревянную подшивку, опирающуюся на деревянные же стропила, которые в свою очередь опираются на деревянные колонны.

В некоторых случаях весь этот материал химически препарирован для огнестойкости, но встречаются депо и из обыкновенного леса. Однако, несмотря на это, пожаров депо в Америке почти не бывает, что, конечно, следует отнести к аккуратности рабочих. Фронтовая стена депо обильно (иногда до 70—75%) остеклена, а в крыше устраиваются одно-или двухсторонние фонари. Полы большей частью бетонные, но встречаются и деревянные торцовые. Рельсы укладываются головкой заподлицо с полом, а на концах их перед фронтовой стеной устанавливаются различных систем упоры и ловушки, препятствующие въезду паровоза в стену. В тех редких случаях, когда колонны, поддерживающие стропила являются железными, на них укрепляется иногда легкий поворотный кран, обслуживающий ремонт паровоза. Довольно редко приходилось видеть депо с мостовым кра-

ном, обслуживающим всю площадь здания. В большинстве же случаев для оперирования при ремонте с тяжелыми частями, дышлами, поршнями и пр., широко применяются самодвижущиеся электрические аккумуляторы-краны мощностью в 3 000 фунт. при максимальной стреле в 7 футов.

Это весьма подвижное и послушное приспособление оказывает громадную пользу в производстве ремонта. Дымоудаление от паровозов производится большей частью через обыкновенные вытяжки в крыше депо, прямоугольного сечения (80×800 *мм*) с значительно растянутым зонтом вдоль оси канавы, доходящим иногда до 2, а то и до 4 м. Встречаются изредка и искусственные вытяжки, действующие от центрального вентилятора, а иногда и от индивидуальных, размещенных в особых мундштуках, надставляемых на трубу паровоза. Развитие конструкций искусственной вытяжки теперь можно считать навсегда прерванным, так как два года тому назад была введена в употребление так называемая система центрального пароснабжения (директ. Стимминг), которая, помимо санитарии, дает целый ряд экономических выгод. В настоящее время этих установок насчитывается уже более десятка и все вновь строящиеся депо непременно оборудуются ими.

Прежде, чем переходить к ее описанию, необходимо отметить, что при каждом депо, как правило, имеется своя силовая станция, основными агрегатами которой являются паровые котлы и парокомпрессоры. Котлы эти работают круглый год и обслуживают компрессоры, обычно вращаемые паровыми машинами-компаунд с корлисовским парораспределением, горячую промывку, центральное паро-калориферное отопление, систему центрального пароснабжения и др. Дешевизна угля настолько консервирует технику этой области хозяйства, что здесь никаких мер теплотехнической экономики (пароперегрев, экономайзеры, турбины низкого давления и пр.) встречать почти не приходилось. Котельные установки рассчитываются в весьма почтительных размерах, а в тех случаях, когда котлы должны обслуживать систему центрального пароснабжения, они строятся на рабочее давление не менее 17,5 атм. От котельной по всему депо идет четырехдюймовый паропровод высокого давления, подвешенный на нижнем поясе стропил. Через одно междупутье, чередуясь от него, спускаются вниз стояки, которые соединяются с помощью подвижных соединений с котлом паровоза и последний, таким образом, может питаться паром в любом количестве, не имея огня в топке. При наличии в депо центрального пароснабжения паровоз после чистки топки без огня приходит в депо и здесь производятся все необхо-

димые ему операции (ремонт, промывка), после которых паровоз наполняется паром (сперва горячей водой, если это нужно) и без огня уходит наружу, где уже и производится заправка топки. Главнейшими качествами этой системы являются: уменьшение штата деповских кочегаров, устранение возможности случаев поджога топок в депо, сбережение на топливе, так как в стационарных котлах можно сжигать любые отбросы топлива, металлические части перекрытия не покрываются сернистым газом, во время поднятия давления пара (наполнения) можно работать в передней и задней топке, вентилируя их с помощью паровозного сифона, что значительно сокращает время простоя, и, наконец, в депо постоянно чистый и свежий воздух, не загрязняется побелка здания и создается гигиеническая обстановка работ по ремонту.

Кроме того, значительно уменьшается общее дымовыделение депо, что имеет значение для расположенных по соседству с депо домов и их обитателей. Вот тот комплекс качеств, благодаря которым эта система завоевывает себе все большее и большее распространение. Американцы не любят заниматься малодоходными предприятиями (крохоборчеством) и поэтому уже одно то, что эта система быстро прогрессирует, говорит за ее большую рентабельность.

Не делая обточки колес в депо, американцы все же имеют отдельные секции на три—пять канав, оборудованные подъемниками, служащими для одиночной смены колесных пар или ремонта осевых шеек и подшипников. Эти секции представляют собою несколько удлиненные части здания и пути с подъемниками большей частью специализированы: одни—для ведущих, другие—для бегунковых и отдельные—для тендерных осей. Впереди этой секции, под одной с ней крышей (а иногда и отдельно), обычно расположена механическая мастерская, оборудование коей в большинстве случаев состоит из: одного—двух карусельных станков, стольких же радиальных сверлильных и строгальных, 8—15 разной величины токарных, из которых наибольший—для поршней, одного пресса для выпрессовки и запрессовки буксовых подшипников в буксу, трехшпиндельной болторезки для нарезки связей при их частичной смене и нескольких наждачных точил, каковые, кроме того, имеются и в одном—двух удаленных концах депо в целях уменьшения затраты времени на проход мастеровых для заточки ходового инструмента. Трубоварок при депо не имеется и ремонт труб централизован: они ремонтируются в главных мастерских. Кузницы редко имеют отдельные помещения, а по большей части расположены в механической, а то и в самом депо. Правда, они весь-

ма невелики—в один—два горна, от которых дымоудаление происходит естественным путем—с помощью обыкновенных зонтов и дымности при этом никакой не наблюдается. Еще меньший масштаб имеют медницкие: один горн, стоящий большую половину дня потушенным, так как отсутствие баббитовой заливки у дышловых и буксовых подшипников и железные наконечники труб значительно сокращают фронт медницких работ.

Из методов исполнения ремонта интересно отметить следующие.

Не только перетяжка, но иногда и смена бандажа на ведущих колесах делается без выемки из-под паровоза колесной пары и на это вместе с разборкой и сборкой дышл затрачивается времени (при заранее проготовленном бандаже) около 1—1½ часа, из которого собственно на разогрев бандажа с помощью специальной керосиновой горелки затрачивается около ½ часа. Рессоры у ведущих колес меняют два человека с затратой 15 минут на штуку, для чего пользуются либо подъемниками опускных канав (для оживления оси), или специальным тупиком с фасоннопрогнутым рельсом.

Течь дымогарных и жаровых труб—явление весьма редкое, что объясняется исключительно методом их постановки—с образованием внутреннего бортика.

Практикуется электрическая приварка бортиков труб к огневой решетке, но не все дороги пользуются ею: некоторые считают приварку лишней операцией, так как хорошая постановка и без того гарантирует от течи. То же и с паренем пароперегревательных элементов в соединениях с коллектором. Раньше они много доставляли заботы, а теперь вопрос разрешен хорошей притиркой концов и постановкой соединений на болтах из никелевой стали.

Применяется обточка бандажей без выкатки пар, путем установки вместо тормозных колодок особых суппортов, в которых зажимаются специальные резцы: после прохода некоторого расстояния по станционным путям профили бандажей принимают правильное очертание. Этот способ не гарантирует соблюдения правильности круга катания бандажа и поэтому его применяют только к маневровым и лишь изредка к товарным паровозам.

Наконец, необходимо отметить, что, несмотря на развитие техники и обилие всякого рода точных измерительных приборов, проверку золотников американцы производят довольно примитивным способом. На каждом шиберном ящике паровоза имеется по два отверстия, закрываемых пробками на резьбе (в роде индикаторных). Сквозь эти отверстия при

свете электрического фонарика можно наблюдать моменты отсечки. Делая на золотниковой скалке засечки, соответствующие положениям золотника в эти моменты, а также и в моменты мертвых положений движущего механизма, получают в натуральную величину передние и задние предварения впуска, которые затем уравниваются. Есть много более точных способов проверки золотников, которые конечно, в Америке небезызвестны, но тем не менее они применения не имеют—по той лишь причине, что их превосходство в точности результатов перед описанным способом не имеет практического значения, так как паровозный механизм всегда имеет такую разработку в своих частях, наличие которой исключает необходимость проверки золотников с аптекарской точностью. Все эти способы имеют поэтому больше академическое значение и полезны лишь для тренировки студентам при изучении механизмов и элементов парораспределения.

В части хранения в депо инструмента обращают на себя внимание очень емкие железные этажерки, вращающиеся на шариковом подпятнике вокруг своей вертикальной оси. В ячейках этой этажерки хранится инструмент, выдаваемый мастеровым по маркам (метчики, сверла, вальцовки, ключи и пр.). Ходовой же ручной инструмент хранится в небольших железных ящиках с приделанными к ним двумя колесиками. Каждый мастеровой имеет свой такой ящик, который он и перевозит от одного места работы к другому.

Количество верстаков и тисков в депо весьма ограниченное и по большей части тиски расположены на небольших железных досках-столиках, привернутых к колоннам, поддерживающим перекрытие депо. В обиходе ремонта весьма большое применение имеют пневматика, электрическая сварка и автогенная резка.

Для первых двух целей по депо проведены трубопровод и кабель. Сварочный ток вырабатывается с помощью выпрямителей, перевозимых вручную на тележках, а автогенные работы производятся с помощью кислорода и ацетилена перевозимых в двух баллонах на двухколесной тележке, также вручную. Нигде индивидуальными ацетиленовыми генераторами не пользуются, так как покупка газа в баллонах у специальных компаний доставляет меньше хлопот и является более дешевым способом в эксплоатации. Исполнение отдельных пунктов ремонта паровоза отмечается на особой доске исполнителями ремонта немедленно по окончании каждой работы и, таким образом, эта доска показывает руководителю картину состояния ремонта на каждом паровозе и позволяет легко руководить рабсилой.

Оплата мастеровых повсюду повременная, а интенсивность труда обеспечивается достаточным количеством формэнов (монтеров) и высокой производственной дисциплиной.

За качество работы в первую очередь отвечает непосредственный исполнитель и поэтому никаких приемок работы не производится. Заправку паровоза производят с таким расчетом, чтобы к моменту окончания ремонта паровоз был с паром. Забросав колосниковую решетку слоем угля в 1—2″, начинают разжигать его специальной нефтяной форсункой, вводимой внутрь топки. При одновременном действии сифона в 5—10 минут получается самостоятельный огонь в топке, а через 45 минут (иногда более, в зависимости от размеров котла) уже имеется достаточное для вывода паровоза из депо давление пара. Готовые паровозы выставляются на особые пути, откуда их в известном порядке разбирают под поезда. На этих же путях паровозная бригада, состоящая всегда из двух лиц (машиниста и кочегара) принимает паровоз, производя осмотр его снаружи и знакомясь с его общим состоянием по особым карточкам-паспортам, хранящимся в будках паровозов. В этих карточках отмечаются результаты и сроки последних промывок, осмотров и ремонтов и эти данные заверяются расписками ответственных лиц депо, вплоть до государственного инспектора.

Наличие этих карточек является чрезвычайно важным обстоятельством, способствующим проведению обезличенной езды, так как они позволяют машинисту весьма быстро и точно представить себе, с каким паровозом он имеет дело. Пункты смены паровозных бригад устраиваются на расстоянии в 100—150 миль, в зависимости от чрезвычайно разнообразных местных условий: бывает и больше и меньше этого. Имея в виду, что товарные поезда следуют по расписаниям, оборот паровозных бригад протекает с максимальным использованием рабочего времени. Самая смена бригад происходит довольно быстро и, во всяком случае, не превышает времени, потребного на прочие нужды: в 5—10 минут паровоз осмотрен и вступивший машинист лично промазал из небольшой масленки валики кулисного движения и буксовые наличники.

У дышловых масленок, заправленных твердой смазкой, кочегар подтягивает слегка пробки у тех подшипников, где он ощущает подозрительное грение.

Набор воды дорогой во многих случаях происходит на ходу из специальных, расположенных вдоль пути между рельсами железных лотков с помощью специального хобота, опускаемого особым механизмом, действующим возду-

хом и находящимся под тендером. Чтобы вода в этих лотках зимой не замерзала, они имеют паровое отопление.

Пополнение запаса угля на тендере делается из бункеров, с эстакад, расположенных над главными путями у некоторых промежуточных станций, иногда даже и не деповских. На эту операцию требуется не более 1—2 минут и, конечно, отцепки паровоза от поезда не производится, за исключением случаев ведения весьма тяжелых поездов (14 000 *т*).

По прибытии на станцию основного или оборотного депо паровоз передается на тракционные пути, где ему производится экипировка. Порядок операций чрезвычайно разнообразный, но всюду прежде всего бросается в глаза их последовательность, исключающая необходимость встречных движений: паровозы идут очередью один за другим до самого депо, образуя как бы конвейер. Здесь машинист, поставив свой паровоз в последнюю очередь, уходит либо в особую будку при пункте осмотра, либо в депо, где на специальном бланке записывает все обнаруженные им в пути дефекты. Этот листок передается руководителю ремонта и последний намечает в нем исполнителей ремонта и дает указание круговщику, в какое стойло поставить паровоз. Передвигают паровозы по тракционным путям уборочные машинисты. В пунктах с большим числом оборачивающихся паровозов обычно первой операцией является инспекция. Ряд инспекторов, имеющих каждый свой узкий круг специальных функций (машина, автотормоз, низ, электрическое оборудование, будка и т. п.), немедленно приступают к осмотру паровоза, а два смазчика в то же время пополняют дышловые, а если надо и буксовые коробки твердой смазкой, являющейся одним из необходимых условий для успешного безостановочного пробега больших дистанций и не требующей к себе столь напряженного внимания, как обыкновенная жидкая смазка с фитилями или клапанами.

Эти операции производятся на отдельных канавах, весьма опрятно содержимых и защищенных от атомсферных осадков навесом, опирающимся на две боковые стенки. Свои наблюдения инспектора записывают в бланк той же формы, что и машинист, и также немедленно (иногда с помощью пневматической почты) отсылают его в депо к руководителю ремонтом. Осмотр и смазка паровоза заканчиваются в 10—20 минут и паровоз передается на шлаковую яму.

В виду наличия качающихся колосников и опрокидывающихся клапанов в решетке чистка топки от шлака происходит довольно быстро (15—25 мин.), чему способствует еще и то, что огня на развод не оставляют, а чистят топку начисто. Затем открывают зольники и выбрасывают шлак с остатка-

ми огня в шлаковую канаву, в большинстве случаев залитую водой. Благодаря этому ни пыли, ни удушливого запаха на пунктах чистки нет, что также влияет на быстроту работы чистильщика. В тех случаях, когда шлаковые канавы не приспособлены для наполнения их водой (имеется особый тип шлаковых канав, где между двумя канавами вырыта глубокая траншея, в которую ставятся полувагоны для уборки шлака так, что верхняя кромка коробки полувагона находится несколько ниже дна кочегарной ямы и чистильщик с помощью скребка легко сгребает шлак из ямы в полувагон), чистильщик прежде, чем выбросить шлак из зольника, заливает его водой с помощью специального рукавчика. Дальнейшие операции паровоз проходит без огня в топке и с открытым зольником.

Благодаря особой конструкции постановки дымогарных труб течи их не наблюдается даже и в зимнее время и отсутствие в силу этого потребности разведения огня значительно сокращает время, употребляемое на чистку топок.

Следующей операцией является обмывка рамы, дышл, колес, площадок и тендера смесью горячей воды, керосина и воздуха с помощью особых сопел, поставляемых специальными фирмами. Обмывка производится двумя человеками (по одному на сторону) в течение не более 10 минут и качество ее, несмотря на столь незначительную затрату рабсилы, весьма высоко.

Наконец, паровоз подается под эстакаду, где он в продолжение не более одной, редко двух минут набирает уголь. Эстакады обычно бывают двух типов: элеваторные, строящиеся либо из железа, либо из железобетона, и простые. В бункера первых уголь подается из ям, куда он высыпается из вагонов, а в бункера простых эстакад уголь высыпается из вагонов, вводимых на эстакаду маневровым паровозом. С точки зрения уменьшения простоя вагонов под выгрузкой эстакады второго типа являются наиболее удобными, но зато они требуют много леса (обычно они деревянные) и места для их сооружения.

Складов топлива нигде на железных дорогах видеть не пришлось и весь запас угля определяется лишь емкостью бункера.

Здесь же, на эстакадах, отведены отдельные бункера для хранения сухого просеянного песку, который по четырехдюймовым трубам насыпается в течение не более 1 минуты в песочницы паровоза. Рядом с этим бункером, внизу, устроен склад песка, привозимого из карьеров, и здесь же установлена печь-сушилка для сушки песка, отапливаемая либо углем, либо паром от центральной котельной.

Просушенный и просеяный песок с помощью сжатого воздуха вдувается вверх в бункера по трубам. Около эстакады расположено несколько штук гидравлических колонок, имеющих диаметр в 10—12″, благодаря чему подача воды происходит чрезвычайно быстро. Здесь же расположена небольшая будка, где хранятся паровозный инструмент и инвентарь, снимаемые для исправления и пополнения при прибытии и выдаваемые на паровоз при его выходе под поезд. Количество выданного на паровоз угля никак не измеряется и поэтому никаких квитанций в погрузке на тендер угля не выдается.

Всего, таким образом, вместе с временем, потребным на передвижение паровоза и случайные задержки, требуется не более 1—1½ часа времени на всю экипировку.

Ночное время нисколько не вызывает удлинения описанных процессов, так как вся территория тракционных путей освещается рядом прожекторов, расположенных частью на коньке крыши депо, частью на угольной эстакаде, а частью на специальных мачтах.

Заканчивая на этом описание тягового хозяйства, необходимо отметить, что все его элементы настолько хорошо продуманы и подчинены единой цели,—интенсификации использования паровозного хозяйства, что такие расстояния между пунктами оборота, как 300—350 миль для товарных и от 500 до 900 миль для пассажирских, паровозы проходят без каких-либо потуг, не требуя к себе в то же время особого внимания. Результатом успешности таких оборотов являются цифры месячных пробегов, доходящие у товарных до 5—6 тыс. миль, а у пассажирских паровозов—до 10—12 тыс. миль, в отдельных же случаях и до 17 тыс. миль (27 тыс. *км*) в месяц.

Мы видим, таким образом, что обезличенная езда, фундаментированная на планово-предупредительном ремонте при одновременно подчиненных им прочих элементах тягового хозяйства и при необходимой производственной дисциплине и добросовестности в работе, является мощным фактором к раздвижению пунктов оборота паровозов. Слова «тяговый участок», теряя свой былой смысл, выпадают из железнодорожного обихода. Паровоз ближайшего времени повезет свой маршрутный поезд либо до станции его разгрузки, либо до начала пути, не соответствующего ему по конструкции. Другими словами, только одни объективные обстоятельства смогут стать причиной ограничения дальности поездки паровоза.

IX. Вагоны

A. Товарный парк

Отличительная особенность вагонов товарного парка САСШ это—его приспособляемость к разного рода перевозкам. Американская железнодорожная ассоциация (АРА) неспециальный товарный вагонный парк разбивает на следующие классы:

а) класс «F» имеющий шесть видов платформ;

б) класс «X», имеющий шесть видов крытых товарных вагонов;

в) класс «G», обнимающий девять видов полувагонов;

г) класс «H»—угольные полувагоны, имеющий пять видов.

Подробную характеристику всех этих типов в настоящем кратком докладе сделать не представляется возможным, поэтому ограничиваемся приведением данных о наличии вагонов товарного парка на дорогах САСШ в конце 1928 г. (см. также таблицы 8—18):

Род вагонов	Количество
Крытых вагонов	1 063 673
Платформ	109 987
Вагонов для скота	84 365
Полувагонов	949 398
Цистерн	11 331
Рефрижераторов	42 967
Служебных вагонов	30 083
Прочих товарных вагонов	85 030
Всего	2 376 834

Грузоподъемность американских вагонов товарного парка в среднем составляет 45,8 амер. *т* (41,6 метр. *т*), в том числе средняя грузоподъемность: крытых вагонов 40,6 ам. *т* (36,8 метр. *т*), полувагонов 53,1 ам. *т* (48,2 метр. *т*), цистерн 44,2 ам. *т* (40,0 метр. *т*) рефрижераторов 32,7 ам. *т* (29,7 метр. *т*). Таким образом, существующий американский вагонный парк может быть охарактеризован, как большегрузный. Все американские вагоны товарного парка оборудованы автосцепкой Дженея, автотормозами и ручными тормозами и снабжены поворотными тележками (преобладающий тип тележки—четырехосная, под специальными полувагонами и платформами встречаются шестиосные).

Наиболее принятым на сети САСШ типом крытого вагона является вагон грузоподъемностью в 40 ам. *т* (36,3 метр. *т*), составляющий 51,5%, и вагон в 50 ам. *т* (45 метр. *т*), составляющий 26,8% всего наличия крытых товарных вагонов.

Если учесть, что размеры кузова 40- и 50-тонного вагона—идентичны, и принять во внимание, что в крытых вагонах в САСШ перевозятся по преимуществу ценные и легковесные грузы, то, суммируя количество 40- и 50-тонных вагонов, как равновеликих по объему, получаем, что оно составляет 78,3% всего количества крытых товарных вагонов. Эта цифра характеризует тенденцию американского вагоностроения в рассматриваемой области, что подтверждается и самими американцами, считающими, что американские железные дороги остановятся на этой грузоподъемности, так как наиболее характерные для крытых вагонов грузы не используют существующей в настоящее время грузоподъемности этих вагонов.

Удельный вес крытого товарного вагона в общем наличии товарного парка американских железных дорог за последние 30 лет (1898—1928 гг.) понизился с 49% до 40% в абсолютных цифрах: 1898 г.—681,428 вагонов в 1928 г.—1 057 237 вагонов.

Это относительное вытеснение крытых вагонов шло за счет абсолютного и относительного роста полувагонов (гондол и хайперов) за тот же период времени: 1898 г.—33% общего количества вагонов товарного парка, абсолютно—460 151 вагонов и в 1928 г.—37% общего количества, абсолютно — 950 834 полувагонов. Наиболее ходовым типом полувагона по грузоподъемности является вагон в 50—55 ам. *т* грузоподъемности, составляющий 75,7% всего количества открытых вагонов; вагоны с грузоподъемностью выше 55 ам. *т* до 210 ам. *т* составляют 15,6%. Рост грузоподъемности в последние годы происходит за счет хайперов, как угольных, так и рудных, особенно на дороге Виржиния, которая строит свои полувагоны для угля преимущественно шестиосные, с грузоподъемностью в 120 ам. *т*; средняя грузоподъемности гондол—52,9 *т*, использование их грузоподъемности — 72,2%. Главным грузом по пробегу гондол являются лесные материалы—34,1%, затем следуют продукты горного происхождения—кокс, нежелезные руды, строительный песок, гравий (29,1%) и машинные части и материалы (20,4%). По угольным хайперам при средней грузоподъемности их в 52,9 *т* средняя нагрузка груженого вагона составит 48,4 *т*, т. е. 91% грузоподъемности. По рудным хайперам имеется наилучшее использование грузоподъемности (58,6 *т*) при перевозке исключительно железных руд.

В виду огромного значения перевозок леса для хозяйства СССР, в частности экспорта, необходимо отметить, что перевозка лесопродуктов в Америке распределяется между

отдельными видами подвижного состава следующим образом:

а) в гондолах — 115 013 126 *т*;

б) в крытых вагонах — 85 618 618 *т*;

в) на платформах — 32 041 917 *т*, т. е. в гондолах перевозится почти половина всех лесоматериалов.

Таким образом, исключительная роль полувагонов в железнодорожном хозяйстве САСШ в отношении перевозки массовых навалочных грузов не подлежит сомнению; строятся они по преимуществу саморазгружающимися.

Исключительное положение полувагонов имеет своим следствием слабое использование платформ, число которых составляет лишь около 4,5% всего вагонного состава американских железных дорог. По своей конструкции платформы отличаются от применяемых в СССР в той части, которая зависит от автосцепки, т. е. имеют типичную раму с хребтовой балкой. Заслуживают упоминания платформы специальных типов для перевозки тяжелых грузов (на трехосных тележках). Средняя грузоподъемность платформ—42,1 *т*, фактическая нагрузка—19,9 *т*.

Цистерны на американских железных дорогах имеются в незначительном количестве,—11 331 ваг.; остальной парк, в числе около 160 000 цистерн, находится в руках компаний, производящих нефть и нефтепродукты. Характерными для цистерн чертами являются: четырехосные тележки, рама с хребтовой балкой и их большой объем. Наиболее распространенными по емкости цистернами являются цистерны объемом 8 000—10 000 галлонов (32—40 ам. *т*). Средняя грузоподемность цистерн—43,8 *т*, фактическая нагрузка составляет 29,0 *т*. Цистерны имеют стандартные сливные и наливные приборы применительно к характеру перевозимой жидкости и давлению. Для разгрузки жидкостей, находящихся под высоким давлением, применяются приборы, вытесняющие жидкость из цистерны давлением. Для перевозки кислот применяются цистерны освинцованные, стальные, с резиновой прокладкой и алюминиевые (последние очень дороги); в порядке опыта происходит постройка цистерн из никелестальных листов (полученных от совместной прокатки никеля и стали) с никелевыми заклепками. Для перевозки кислот строятся также цистерны с увеличенной толщиной листов (с запасом на изъедание), после чего эти цистерны используются для перевозки неразъедающих веществ. Для давления свыше 20 *ат* цистерны строятся со сваренными, а не клепанными танками. Для перевозки сгущенных газов для очень высоких давлений (100—120 *ат*) употребляются специальные стальные бутыли (получаемые из Германии),

перевозимые на специально изготовляемых платформах с гнездами. Для перевозки молока изготовляются цистерны с внутренней эмалировкой и приборами для перекачки и перемешивания молока, перед нагрузкой предварительно охлаждаемого. Цистерны для перевозки кислот и сгущенных газов изолируются во избежание прогрева перевозимых веществ. На цистернах для перевозки грузов и кислот устанавливаются предохранительные клапаны и фильтры.

Изотермические вагоны (рефрижераторы) в парке американских железных дорог занимают также скромное место,—42 967 вагонов; около 112 000 вагонов этого типа принадлежат компаниям, непосредственно заинтересованным в их эксплоатации. Существенное отличие этих вагонов от применяемых в СССР заключается в их большой грузоподъемности (средняя—32,5 *т*), все они четырехосные. По конструкции их можно разделить на три группы: а) целиком стальные; б) деревянные со стальными стойками и потолочными дугами и в) целиком деревянные.

Получить какие-либо данные, характеризующие работу и изотермические свойства этих вагонов, не удалось. С точки зрения наших условий второй тип должен иметь преимущество, как допускающий применение дерева в качестве строительного материала и в то же время обеспечивающий надлежащую прочность конструкции. Вопрос об изоляции изотермических вагонов разрешается в Америке различными способами и различными материалами,—стандартов нет. Необходимо однако указать, что изоляция располагается в четыре и более слоев с воздушными прослойками и толщиной стен в общем не менее 6″. В качестве изолирующих веществ употребляются: войлок, шевелин, флаксолин, прессованные опилки т. д.

Пробки—наиболее дорогой материал в Америке—идут в значительном количестве (пол, нижняя часть стен). Основное стремление американцев—использовать более дешевые изоляционные материалы.

Вместо цинка идет оцинкованное железо.

Устройство для охлаждения—по преимуществу танки для льда. Вагоны автономные, а тем более вагоны станции системы Силико Гель, с механическим охлаждением, распространения пока не получили, так как находятся в стадии эксперимента. 78,3% всех перевозок, производимых вагонами-рефрижераторами, падает на фрукты и овощи, 21,7% приходится на продукты животного происхождения.

Вагонов для перевозки скота в парке американских железных дорог имеется 84 365 (3,5% всего наличия товарного парка). При средней грузоподъемности этих вагонов в 36,7 *т*

фактическая загрузка их составляет 13,7 *т*. Существенное их отличие от наших вагонов заключается в их большом объеме; в остальном особых преимуществ они не имеют.

Вопросам тары и уменьшения ее коэфициента уделяется внимание постольку, поскольку это снижает расходы как по первоначальной стоимости вагонов, так и по их эксплоатации.

Наиболее характерным является коэфициент тары, который определяется следующим средним весом вагонов (в ам. тоннах):

Грузоподъемность	Крытый вагон	Гондола	Хайпер угольный	Хайпер рудный	Вагон для скота	Платформа	Цистерна	Рефрижератор
30	18	14	—	—	17	13	18	38
40	21	18	18	—	20	15	21	43
50	24	20	21	20	23	19	24	—
70	—	26	28	22	—	—	—	—
В среднем . .	20,9	19,9	21,5	21,0	18,7	15	22,1	40,1

На отдельных дорогах и для отдельных типов вагонов будут значительные отклонения от приведенных средних норм: в частности по гондоле и хайперу грузоподъемностью в 50 *т и 70 т* коэфициент тары будет:

Грузоподъемность (в ам. *т*)	Гондола	Хайпер угольный	Хайпер рудный
50.	0,4	0,42	0,4
70.	0,39	0,4	0,32

т. е. ниже существующего в СССР для крытых товарных нормальных вагонов (0,43 без тормозов, 0,48 с тормозами), полувагонов (0,43) и др. вагонов.

В связи с ростом технических скоростей вопрос о надежности товарного вагона, равно как и пассажирского, приоб-

рел особо важное значение. За время с 1921 по 1928 г. выявилась определенная тенденция к росту числа сплошь стальных вагонов, что видно из следующей таблицы:

	Всего вагонов	В том числе:					
		Сплошь стальные		Со стальной рамой		Сплошь деревянные	
		число	проц.	число	проц.	число	проц.
Декабрь 1921 г.	2 315 595	640 891	27,63	903 240	39,06	771 464	33,31
Декабрь 1925 г.	2 297 549	803 587	35	1 099 016	47,32	395 946	17,68

Характерно, что, несмотря на избыток металла и сравнительно невысокое превышение стоимости сплошь стального вагона по сравнению с деревянным (порядка 10—12%), еще в 1923 и 1924 гг. продолжалось строительство сплошь деревянных вагонов, а вагоны со стальной рамой, начиная с 1910 г., за небольшими исключениями, строятся ежегодно в количестве, превышающем число стальных, хотя стоимость последних в 1920 г. на 7—8% ниже стоимости деревянных со стальной рамой.

Отдельные дороги, как Грет-Норзерн, Норзерн-Пасифик, имеют до настоящего времени в своем парке значительное количество почти сплошь деревянных вагонов, которые ходят в поездах весом до 8 000 амер. *т*; Грет-Норзен и сейчас строит специальные деревянные хайперы, перевозящие руду (очень короткие). Заслуживает внимания употребляемая той же дорогой платформа для перевозки лесоматериалов, имеющая доревянную хребтовую балку.

С 1920 г. товарные вагоны рассчитываются, исходя из 250 000 фунт. на сжатие вагона вместо существующих до этого 150 000 фунт. Требование это, возникшее вследствие роста технических скоростей при движении и на маневрах (сортировочные горки), повысило тару современного американского товарного вагона примерно на 15% при прежней его грузоподъемности.

Необходимо отметить, что в товарном парке американских железных дорог нет вагонов старше 22 лет и средний возраст товарного вагона в настоящее время не превышает 11—12 лет. Это обстоятельство объясняется требованием клиентуры к вагонам большой мощности, что и вело к быстрому исключению из инвентаря вагонов прежних типов.

Не следует истолковывать это явление, как следствие невысокого качества товарных американских вагонов. Наоборот, несмотря на обилие компаний, владеющих вагонами, в течение десятков лет идет упорная систематическая работа по усовершенствованию и стандартизации товарного вагона, сосредоточенная в американской ассоциации железных дорог (АРА). Стандарты устанавливаются на основе опыта и вновь пересматриваются в связи с требованием жизни сделать вагон более дешевым в постройке и эксплоатации, в частности удешевить и упростить его ремонт.

Таким образом, существующие на американских железных дорогах вагоны товарного парка имеют современную конструкцию не случайно, а в результате многолетней экспериментально-научной работы, что служит достаточной гарантией целесообразности и доброкачественности конструкций.

Переходя к конструктивным элементам товарных вагонов, необходимо отметить ту роль, которую в вагонах играет автосцепка. Не говоря о тех преимуществах, которые при ней получаются в смысле роста веса и скорости поездов, безопасности движения и простоты и безопасности обслуживания, конструкция вагонной рамы благодаря наличию хребтовой балки получается более легкой, чем европейские образцы рам, даже при меньших расчетных усилиях для этих последних. Поворотные тележки, на которых исключительно строятся американские вагона в течение последних 40 лет, в последнем их конструктивном оформлении (стальные, литые заодно с буксами или отдельно), по отзывам дорог и мастерских, не заслуживают упрека и целиком могут быть перенесены на нашу почву.

Стандартные размеры осей, установленные в САСШ для товарных и пассажирских вагонов, исчерпываются шестью классами:

Классы	Размеры шейки:		Предельн. нагрузки на 4 оси (в метр. тоннах)
	диаметр	длина	
	(в дюймах)		
«A»	3½	7	30
«B»	4½	8	47
«C»	5	9	61,8
«D»	5½	10	76,6
«E»	6	11	94,5
«F»	6½	12	113,0

Из числа этих осей ось класса «D» употребляется в СССР и принята как стандарт для предположенных к постройке вагонов, как обеспечивающая непревышение предельного давления на ось в 20,5 метр *т*.

Диаметр и материал колес

Неудовлетворительная работа бандажных колес диаметром в 41,5″, применяемых в СССР, предстоящий переход у нас на автосцепку, устраняющий необходимость современного высокого расположения центров вагонов, и долголетний опыт дорог САСШ с безбандажными колесами с диаметром по кругу катания в 33″ для товарных вагонов и 36″ для пассажирских вагонов, сплошь чугунными или сплошь стальными (литыми или цельнотянутыми), побудили комиссию остановиться детально на изучении вопроса о диаметре и материале вагонных колес. Установлено, что при средней грузоподъемности американских вагонов товарного парка в 45,8 амер. *т* количество чугунных колес в девять раз превышает количество стальных (85—90% всего количества). Как общее правило, чугунные колеса употребляются для вагонов общим весом до 70 ам. *т* (63 метр. *т*). Полученные данные по вопросу о диаметре и материале колес сводятся к следующему.

А. По диаметру колес.

За время с 1885 г. колеса диаметром в 33″ для товарных вагонов вполне удовлетворяют и техническим и экономическим требованиям, представляя следующие преимущества: 1) понижение пола вагона и, как следствие, возможность увеличения объема вагона за счет высоты при неизменных длине и габарите; 2) понижение центра тяжести вагона, обеспечивающее большую устойчивость вагона; 3) более низкая стоимость, чем колеса большого диаметра; 4) меньший вес колеса. Недостатки этих колес: ухудшение условий трогания с места и увеличение трения на оси и на ободе при торможении. Мнения специалистов САСШ по вопросу о переходе вагонов товарного парка СССР с колес диаметром 41,5″ на колеса 33″ разделились: секретарь АРА не рекомендует создавать промежуточного типа в 36″ и предлагает остановиться непосредственно на колесе диаметром в 33″, считая, что при широком (до 14″) когте автосцепки обеспечивается совместная работа вагонов с колесами размера 33″ и 41,5″; наоборот, консультант дороги Грейт-Норзерн считает, что лучше применить колесо в 36″, как стандарт, и никогда не употреблять колес в 33″: 36-дюймовое колесо го-

раздо легче применить в связи с 41,5″-дюймовым колесом, чем колесо в 33″.

Б. По материалу колес.

По данным АРА, средняя стоимость одного колеса диаметром 33″, чугунного, весом 750 фунт.,—11,25 долл., стального с несколькими обточками — 28,50 долл., стального с одной обточкой—15,58 долл. По данным Амторга, стоимость стальных колес: цельнотянутого 33-дюймового — 26 долл., 36-дюймового—37 долл., 39-дюймового 42 долл. Пробег чугунного колеса, по указанию ряда дорог колеблется около 60 тыс. миль (100 тыс. *км*), и срок службы—около 6 лет; пробег стального с несколькими обточками колеблется от 125 тыс. миль (Грейт-Норзерн) до 326 441 мили (Пенсильванская) и для стального с одной обточкой—154 115 миль. Относительный расход на 100 миль пробега, принимая эту стоимость для чугунного колеса в 100%, будет для стального колеса с несколькими обточками—80%, с одной обточкой — 70%. Общее мнение специалистов САСШ и Канады таково, что для вагонов до 70 амер. *т* общего веса вагона вопрос о целесообразности применения чугунных колес сомнения не вызывает; отдельные мнения (секретарь АРА м-р Гауторн) допускают постановку чугунных колес при грузоподъемности до 70 ам. *т*; возражает против них Пенсильванская железная дорога.

Что касается вопроса о бандажном или безбандажном колесе, то при введении автосцепки и автотормоза, как факторов, вызывающих увеличение скорости и веса поездов, которое поведет к ухудшению условий работы существующих бандажных колес, необходимо признать, что введение нового типа колес (безбандажного) является для СССР назревшим и подлежащим немедленному разрешению.

В. Пассажирский парк.

Пассажирский парк американских железных дорог отличается чрезвычайным обилием разновидностей типов вагонов. АРА классифицирует пассажирские вагоны следующим образом:

1) класс «P» (общий пассажирский) . . . . . девять типов;
2) » «D» (столовые) . . . . . шесть »
3) » «C» (комб. багажн.) . . . . . четыре типа;
4) » «B» (багажн.) . . . . . шесть типов;
5) » «M» (почтовый) . . . . . » »
6) » «F» (инструкц.) . . . . . .
7) » «E» (электрические и моторные) . . .

В эту классификацию не вошли многочисленные разновидности спальных и так называемых частных вагонов, ко-

торые каждая дорога и отдельные лица строят по своему вкусу.

Наличие пассажирских вагонов на дорогах САСШ достигало наибольшей величины в 1924 г.—57 451 вагон в последние годы оно упало до 54 492 вагонов, что соответствует наличию 1914 г. В декабре 1928 г. число пассажирских вагонов для перевозки пассажиров составляло 31 164 при наличии в них 2 145 232 мест, или в среднем 69 мест на вагон.

Тенденцию американского пассажирского вагоностроения можно охарактеризовать, как стремление к увеличению безопасности и удобств для пассажиров, что вызывается конкуренцией с автобусным и автомобильным транспортом, вообще говоря, более дешевым, чем железнодорожный. Поэтому стремление к предоставлению максимального количества удобств превратилось фактически в соревнование железнодорожных компаний в смысле внедрения роскоши во вновь строящиеся вагоны.

Характерным является то обстоятельство, что в последние годы пассажирский парк растет за счет вагонов, преследующих цели роскоши, в то время как количество так называемых общих вагонов падает.

Тем не менее депрессия использования пассажирских вагонов очевидна, если принять во внимание, что в 1921 г. на поезд приходилось 67 пассажиров, а в 1928 г.—56; количество пассажиров на один вагон за этот период времени понилилось с 16 до 13 (по спальным вагонам). В общем положение пассажирского вагона и его использование не соответствуют тем требованиям, которые мы ставим в настоящее время в СССР, нуждаясь в дешевом, удобном и прочном вагоне.

Единственно, что подкупает в современном американском вагоне, это—его прочность, обусловливаемая тем, что он целиком изготовляется из стали. Это обстоятельство служит причиной того, что для внутренней отделки стен и потолка не требуется ни клеенки, ни линолеума: вся отделка сводится к изящной окраске и разделке металлических поверхностей.

Однако сильная конструкция кузова, давая большие гарантии безопасности движения пассажирских поездов, скорости которых достигают в среднем 85—90 *км*/час, а максимально—115—120 *км*/час, ведет к чрезмерному росту коэфициента тары на одного пассажира: 0,90 метр. *т* против 0,66 у нас в вагоне 20,2 *м* длиной, если считать по количеству мест для сиденья; в спальном вагоне—до 2,7 метр. *т* против 1,32 у нас в том же вагоне 20,2 *м* длиной.

В этом отношении заслуживает внимания опыт Германии, которая строит стальные мягкие вагоны с коэфициентом тары 0,589 на одного пассажира в вагоне с местами для сиденья.

Американский пассажирский вагон, как тип, не может быть принят для дорог СССР в виду его исключительной дороговизны (от 50 до 85 тыс. долл.) и при выработке конструкции современного стандартного пассажирского вагона для СССР необходимо учесть опыт Германии, достигающей большой прочности вагона благодаря целесообразной конструкции обрешетки кузова и устройству лобовых стен, допускающей в то же время дерево (или его суррогат) в качестве строительного материала для внутренности вагона, что способствует уменьшению коэфициента тары.

Применение дерева при постройке пассажирских вагонов в связи с недостатком металла в СССР неизбежно и поэтому использование германского опыта в части создания прочного и легкого кузова является для нас обязательным.

Типичным вагоном как для американских, так и для германских (и вообще западноевропейских) железных дорог является мягкий вагон с местами для сиденья, допускающий чрезвычайно экономичное его использование по количеству мест (американские вагоны длиной в 23—24 *м* имеют около 80 мест, германские длиной в 21,8 *м*—62 места) и, следовательно, обладающий низким коэфициентом тары. Испытание такого вагона в условиях СССР было бы весьма желательно и в первую очередь—применение мягкого вагона. Что касается спального вагона, то типом для СССР не может служить применяемый в Америке открытый вагон с занавесями, как требующий очень сложного обслуживания и все же уступающий по удобствам нашему и европейскому вагонам, имеющим отдельные купе.

Характерной и для американских и для современных германских вагонов является их длина (порядка 23—24 *м*), что должно быть положено и в основу нашего будущего пассажирского вагона, с учетом особенностей нашего габарита и профиля пути.

Переходя к устройству рамы, необходимо отметить, что в связи с предрешенным переходом нашего подвижного состава на автосцепку конструкция ее должна базироваться, по примеру американских вагонов, на хребтовой балке.

Заслуживает упоминания устройство полов в американских вагонах из особой мастики (флексолит или туколит), служба которых измеряется минимум десятком лет.

В вопросе изоляции пассажирских вагонов американская и современная германская точки зрения расходятся: аме-

риканская практика признает необходимость установки изоляционного материала (два слоя войлока, суррогатные плиты и т. д.), немцы же никакой изоляции не ставят и считают, что слой воздуха в междустенном пространстве является лучшей изоляцией.

Противоположны американская и германская точки зрения и в вопросе о типе оконного просвета: американский просвет—с рамой, поднимающейся кверху, германский—такой же, как у нас,—опускной (книзу). Преимущество на стороне первого, как в большей мере обеспечивающего сохранность вагона и более простого по устройству. Типичным для американских и германских вагонов является устройство отопления: преимущественным способом отопления является паровое—от паровоза. В Америке распространена система с автоматической регулировкой подачи пара; в Германии регулировка происходит от руки.

Заслуживает внимания применяемая в американских вагонах система водоснабжения из бака, расположенного под вагоном, посредством давления воздуха тормозной системы. Этой системой обеспечивается минимальный расход воды. Германское вагоностроение намечает использование этой системы. Приборы для уборных (чашки, краны) и американские и гарманские имеют ряд достоинств и требуют испытания в наших условиях.

Системы вентиляции и в германских и в американских вагонах основаны на высасывании воздуха через расположенные на крыше вагона приборы (вследствие разрежения при движении поезда). В американской практике встречается приточно-вытяжная система (Пенсильванская железная дорога), заслуживающая внимания.

Характерной и для американских и для германских вагонов является система освещения,—индивидуальные динамомашина и аккумулятор для каждого вагона, что обеспечивает хорошее и надежное освещение. По сравнению с практикуемой у нас системой освещения через вагоны-станции американское и германское освещение требует большей затраты на приобретение основного имущества и, таким образом, этот вопрос в большей мере следует признать экономическим, чем техническим. Для выяснения всех преимуществ и недостатков каждой из этих систем необходимо параллельное испытание их в наших условиях.

Одним из основных вопросов для пассажирского вагона является вопрос об устройстве поворотных тележек.

Практика американского вагоностроения здесь расходится с германской: американцы строят свои современные тележки исключительно литыми с двойным подвешиванием

(типа Пульмана); широко распространены трехосные тележки, которые американцы считают более безопасными для движения и более спокойными на ходу, чем двухосные.

Имеется несколько разновидностей этих систем—с прямыми и опущенными балансирами и соответственным расположением спиральных рессор над буксами и на балансире между буксами. Преимущественным распространением пользуется тележка с опущенным балансиром. Получить исчерпывающее техническое обоснование от американцев по этому вопросу не удалось.

Германское современное вагоностроение остановилось на новой тележке типа завода Герлица, которая имеет характерное устройство люлечных рессор: вместо обычно применяемых эллиптических—листовые подвесные с обращенными книзу коренными листами. По заявлению представителей германского министерства путей сообщения и потсдамских мастерских, тележки эти обладают более спокойным ходом и имеют меньшую боковую качку, чем тележки других систем. Тележка клепаной конструкции с уширением средней части рамы. Германская практика вообще отрицательно относится к литым тележкам, считая их более тяжелыми и невыгодными в эксплоатации (что, безусловно, ошибочно). Отрицательно относится она и к трехосным тележкам, которые в Германии, несмотря на постройку сильной конструкции стальных вагонов, предназначаемых для значительных скоростей (до 100 *км*), не получают и в ближайшее время не получат распространения, как дорогостоящие, тяжелые и невыгодные в эксплоатационном отношении.

Применение роликовых подшипников и в Америке и в Германии в настоящее время не вышло еще из области эксперимента. Столь медленное внедрение их в железнодорожный транспорт объясняется дороговизной и не разрешенной еще проблемой смазки этих подшипников. Американские изыскания показывают, что эти подшипники имеют преимущества при трогании с места и при скорости движения не свыше 20—25 миль; при больших скоростях этих преимуществ перед обыкновенными фрикционными не имеется. Тем не менее вопрос этот имеет чрезвычайный интерес и в наших условиях должен быть поставлен ряд широких опытов.

Между прочим, в американском транспорте имеется уже пассажирская тележка, приспособленная к обыкновенному фрикционному и роликовому подшипнику (последний типа «Hyatt»).

В заключение необходимо отметить, что и американское и германское вагоностроение своим успехом обязано в зна-

чительной мере работе специальных научно-исследовательских учреждений, разрешающих проблемы постройки и изучения подвижного состава (Алтунская лаборатория Пенсильванской железной дороги в Америке и Груневальдская испытательная станция в Германии).

Организация такого рода научно-исследовательских учреждений в СССР является одним из главных условий правильного разрешения проблемы реконструкции подвижного состава нашего Союза.

(Таблицы 10—18 приложения—в конце книги).

X. Содержание вагонного парка

Американские вагоны пассажирского и товарного парка построены из прочного материала, имеют малое количество деталей, разностойких в работе и легко заменяемых; конструкция вагонов приспособлена целиком к тем специальным грузам, для которых вагоны предназначены; организация наблюдения за вагонными парками и ремонт продуманы и поставлены так, что ремонт можно производить и малоквалифицированной рабсилой.

Ремонтные пункты расположены один от другого на расстоянии от 150 до 240 миль (240—380 *км*).

Работа по ремонту вагонов производится только в дневное время, ночью делаются лишь осмотр поездов и отцепка больных вагонов. Прибывающий поезд, в зависимости от срока простоя, осматривает группа инспекторов в количестве от двух до восьми и более человек.

Стоянки поездов в узловых ремонтных пунктах — от 15 мин. до 1 часа.

Штаты по осмотру на каждую сотню оборота вагонов составляют от 1,6 до 3 человек, в зависимости от расположения парков.

Организация работ гибкая, руководители всюду приспосабливаются к особенностям работы, проявляют инициативу, чтобы с наименьшей затратой средств обслужить депо ремонтом и уходом высокого качества.

Осведомление о прибытии поездов производится по телефону.

При осмотре поезда обращается главное внимание на ходовые части и буксы.

Если стоянка поезда длительная—до 1 часа, то обязательно испытывается работа автотормоза и поезд заряжается; благодаря этому подошедший к поезду паровоз сразу же, без задержки, имеет возможность отправиться.

О заболевших вагонах извещение делается с помощью прибиваемой к вагону особой карточки, а местами и допол-

нительного сообщения по телефону номеров заболевших вагонов.

Вагоны подлежащие ремонту, подаются на ремонтные пути до прихода работников.

В поезде во многих пунктах делаются осмотр подбивки в буксах и добавление смазки.

Ремонт в поездах делается самый незначительный: постановка контргаек, шплинтов, подтягивание гаек.

Ремонтные пункты для исправления заболевших вагонов всюду хорошо оборудованы: имеются сжатый воздух для работ, аппаратура для резки и сварки металла, приспособления для смены колес, приборы для испытания тормозов.

При ремонтных пунктах имеются материальные склады с запасами необходимых деталей, материалов и инструментов в размере от месячной потребности до шестимесячной— отдельных редко требующихся деталей.

Заболевшие вагоны делятся на группы; в зависимости от простоя, деление это на разных дорогах различно.

Для пополнения складов установлены стандартные ведомости. Один раз в месяц мастер ремонтного пункта осматривает склад и делает дополнительные заявки.

Мастера пассажирского парка и товарного работают в отдельных парках совершенно независимо друг от друга.

Рабочая сила ремонтных пунктов разделена на группы численностью от 8 до 20 человек; такая группа руководится отдельным бригадиром.

Отчетность большею частью делается на карточках, заполняемых бригадирами. Карточки отправляются в отдел и на линии данные отсутствуют.

На руководящих постах большей частью работают практики, работающие в данной области по многу лет.

Контроль за вагонным парком производится инспекцией, которых в дивизии протяжением до 4 тыс. *км* имеется три— четыре при одном старшем. Всю работу контролируют и правительственные инспектора. Линейные работники имеют возможность проявлять инициативу, — это поощряется и опыт одного места распространяется на дорогу.

Вагонный парк поддерживается в хорошем состоянии.

Из опыта американских дорог многое может быть перенесено к нам и поможет поднять состояние вагонного парка на большую высоту, снижая в то же время расходы по эксплоатации.

В числе первоочередных мероприятий, которые могут быть начаты немедленно и тотчас же дадут благоприятный результат, стоит борьба с нагреванием осей.

По данным американской дороги Нарфольк Западной, где нагревом учетным считается лишь отцепка, одна нагретая букса приходится в среднем на пробег в 782 510 *км*, в то время как у нас—на 114 350 *км* (в 1928/29 г.).

На других дорогах, где горением считается каждая задержка на 15—20 мин., пробег на один нагрев достигает 260 000 *км* (Пенсильванская дорога).

За 1928/29 г. мы имели 107 574 случая нагрева, в 1927/28 г. сменено из-за нагрева 120 000 осей при 123 200 случаях горений. Снижение горений американцами достигается следующими мерами:

1. Употребление в дело подбивочного материала, исключительно обладающего волосностью.

Для подбивки в товарных вагонах применяются главным образом бумажные концы с 30% шерстяных или бумажные концы с примесью спиральных пружин из латуни толщиною в 1 *мм*.

В пассажирских вагонах—подбивка из шерсти.

2. Регулярным осмотром подбивки в каждом ремонтном пункте и сменой ее один раз в год для товарных вагонов и каждые шесть месяцев для пассажирских. Осмотр делается специальной группой станционных смазчиков.

3. Применением различной смазки летом и зимой.

4. Широкой популяризацией путем плакатов, инструкций, бесед и указаний как причин, вызывающих нагрев, так и способов борьбы.

5. Контролем за исполнением установленных правил.

6. Назначением особых работников для прочистки крючком ребер подшипника, прилегающих к шейке, так как выяснилось, что сработанные нити подбивки, пыль и грязь с течением времени плотно закупоривают место прилегания подшипника к шейке и преграждают доступ смазки.

7. Очисткой концов, бывших в употреблении, и смазки с помощью специальных аппаратов.

8. Специальными приемами изготовления подбивочного материала, гарантирующими наиболее продолжительную и исправную работу подбивки. Все это может проводиться и у нас, так как не потребует больших усилий и с первых же моментов проведения даст хорошие результаты.

9. Параллельно необходимо провести укрупнение ремонтных пунктов, распределение их по дорогам на больших, чем сейчас, расстояниях, организацию в них ремонта, гарантирующего продолжительную работу вагона, упорядочение снабжения этих пунктов материалами и запасными частями и оборудование их по американскому типу.

Американский ремонтный пункт обслуживается мастером и бригадирами из расчета 1 на 10 рабочих, имеет компрессорную установку, все необходимое для автогенной сварки и резки, удобные подъемные средства, вымощенное деревом междупутье.

В большом масштабе этого сделать нельзя, но следует на Моск.-Курской дороге, которая получила специальные задания создать такой пункт с тем, чтобы опыт работы передать на другие дороги.

10. Фактический расход денежных средств на 1 *км* пробега нашего двухосного вагона немного выше американского расхода,—2,1 коп. против 2 к. на *км* пробега четырехосного вагона в Америке, а состояние парка нашего значительно хуже.

11. Американский вагон прочной постройки имеет части упряжи и ходовые стандартные, заменяемые.

Наши части вагонов не всегда заменяемы, непрочны и при повышенной погрузке, при увеличенном объеме работы, должны быть пересмотрены с учетом американского опыта.

В первую очередь небходимо перейти к цельным буксам, цельным чугунным колесам, приклепке буксовых лап, изменению рессор и др. Сроки периодического ремонта также должны быть изменены.

12. Трехгодичный срок можно было применить при пробеге вагона в сутки до 70 *км* и грузоподъемности в 16,5 *т*. Увеличенная грузоподъемность и пробег до 130 *км* в сутки вызывают износ вагона быстрее: уже на второй год работы вагон дает 26% всего количества больных, на третий год—41%.

В поездах нуждаются в ремонте на первой год службы 13%, на второй год — 32%, на третий год — 45% вагонов. Такое большое количество больных вагонов вызывает удорожание эксплоатации их, уменьшает парк, а далее вызовет понижение количества годных вагонов.

Ремонт в мастерских даст возможность вагону работать без перебоев и должен быть предпочтен ремонту на линии.

13. Из американского опыта должно быть взято поступление вагона в ремонт не по календарным срокам, а в зависимости от его состояния. Оплата ремонта на заводе должна быть снижена, характеристика пересмотрена и простои заданы не более восьми часов. Такое мероприятие снизит расходы по эксплоатации, увеличит стойкость вагонов и при ориентировочных сроках в один год даст возможность устанавливать для двухосных вагонов твердую программу.

14. Из американского же опыта должно быть взято освобождение линейной администрации от письменных работ—

путем введения карточной отчетности, с тем, чтобы рабочее время мастера расходовалось на руководство ремонтом.

В Америке мастера ремонтных пунктов имеют лишь одного конторского работника, сами на письменные работы почти не затрачивают времени. Первоначальные документы заполняют и подписывают блигадиры, они же руководят и рабочими, большей частью малоквалифицированными.

15. В отношении пассажирских вагонов из американского опыта необходимо взять оборудование конечных пунктов.

Эти пункты на дорогах Америки имеют сети паровых труб для отопления вагонов на стоянке, сеть труб с сжатым воздухом для испытания тормозов и зарядки поездов, сеть труб для наполнения вагонов водой и мытья их, электропроводку для зарядки аккумуляторов и испытания освещения; они снабжены пылесосами для уборки мягких вагонов, дезинфекционными разбрызгивающими аппаратами, канавой для смены колес. Для очистки вагонов снаружи на одной из станций Московского узла необходимо установить специальное оборудование с вращающимися щетками, дающее возможность быстро очистить поездные составы снаружи без повреждения краски, стекол и приборов. Такой прибор с успехом применяется уже несколько лет в Америке.

При оборудовании пассажирского парка по типу американских упрощается поддержание вагонов в хорошем состоянии, сокращается расход рабсилы и вагоны приобретают лучший вид.

16. Из американского опыта должно быть взято издание материалов по ведению вагонного хозяйства в виде постоянно действующих правил в сжатом виде и воздержание от частых изменений, дополнений, отмен и пр., как это обычно у нас практикуется. Всякое новое правило согласовывать с опытом дорог путем предварительного сообщения и согласования проекта. Действующие правила пересмотреть и упростить.

Все изложенное можно без затруднений проводить в жизнь и с помощью американского опыта, улучшая состояние вагонного парка за счет приемов ремонта и реконструкции наиболее слабых деталей, получить в то же время экономический эффект.

XI. Автосцепка

1. Совершенствование сцепки за границей

Почти во всех странах мира происходят усиление или замена сцепного оборудования подвижного состава. Это со-

вершенствование происходит в одних странах постепенно и очень медленно, в других — быстро, в третьих — скачком. Конечно, оно является частью общего технического прогресса, но в разных странах этот прогресс в сцепном оборудовании диктуется разными условиями.

Чтобы сделать выбор наиболее рационального усиления спецного оборудования в СССР, надо прежде всего выяснить, что делают остальные страны земного шара в отношении усиления своей упряжи и почему каждая из них выбрала или выбирает тот или иной способ усиления.

Начнем с САСШ. Как и во многом другом, в сцепке Америка и Европа издавна шли разными путями. В Америке — однобуферная упряжь, в Европе двухбуферная. 30 лет тому назад Америка перешла с ручной однобуферной упряжи на автоматическую однобуферную упряжь. Основной причиной этого перехода было стремление уменьшить громадное количество несчастных случаев со сцепщиками и связанные с этим большие денежные расходы. Американская ручная однобуферная упряжь была очень похожа на ту упряжь, которая применяется сейчас повсеместно в трамваях, и представляла центральный буфер с вырезом, в который помещалась серьга с чекой. Сцепление двух вагонов с такой упряжью не особенно опасно, когда вожатый видит перед собой весь процесс сцепления; но когда приходится работать с целым поездом, рукам сцепщика и его жизни грозит большая опасность. Неудивительно, что эту сцепку в Америке называли «человекоубийцей».

Переход на центральную однобуферную автосцепку Дженнэй был совершен безболезненно, в течение около 10 лет, так как ручная сцепка и автосцепка сцеплялись между собой совершенно так же, как и две ручных сцепки. Число несчастных случаев после перехода уменьшилось примерно в пять раз.

После перехода на автосцепку в Америке появился новый фактор совершенствования сцепки: ее конструкция позволяла значительно усилять ее и, следовательно, повышать составы поездов. И вот уже 30 лет в Америке происходит периодическое и непрерывное усиление сцепки Дженнэй с исключительной целью — увеличить составы поездов. Параллельно производятся мелкие улучшения сцепки, но без нарушения надежности сцепления старых сцепок с новыми. В условиях больших пространств, больших масштабов и богатства угля и железа увеличение веса составов поездов дает очень большой эффект и в понижении расходов на тонно-километр и в повышении пропускной способности.

Правы американцы, говоря, что мощное развитие железнодорожного транспорта Америки было бы немыслимо без автосцепки. Это—общее мнение американцев. Жалоб же на автосцепку ни от одного американца-железнодорожника мы не слышали.

Итак, основными причинами перехода Сев. Америки на автосцепку Дженнэй были: 1) человекоубийственность старой американской ручной центральной сцепки, 2) повышение веса составов и 3) легкость перехода.

Япония 12 лет тому назад приступила к введению у себя той же американской автосцепки Дженнэй и ввела ее в течение 7 лет.

Причины введения автосцепки в Японии были иные, чем в Америке. Япония имела на основных своих островах винтовую упряжь с боковыми буферами, но винтовая стяжка стояла только с одного конца вагона, а с другого конца была цепь, при чем вагоны одноименными концами не могли сцепляться между собой. Это весьма неудобное устройство упряжи приводило к тому, что при маневрах очень часто приходилось поворачивать вагоны на повторном кругу или менять сцепки. Эти большие задержки при составлении поездов и вообще при маневрах побудили Японию заменить всю упряжь. Увеличение веса поездов играло второстепенную роль. Это видно из того, что до введения автосцепки составы на главных линиях были от 600 до 700 *т*, а после введения автосцепки, т. е. через 7 лет, повысились всего до 900—1 000 *т*. Ясно, что для поездов в 1 000 *т* американская автосцепка является роскошью.

Почему же Япония выбрала для замены своей упряжи именно американскую автосцепку? Этому были две причины: во-первых, Япония имела уже давно американскую автосцепку на части своих владений, а именно, на островах Хоккайдо и Формоза, а, во-вторых, небольшая территория Японии на островах и небольшое количество вагонов (всего около 50 000) позволили выбрать такой способ введения автосцепки, при котором не понадобилось изыскивать способов для сцепления автосцепки с крюком стяжки. Так называемый японский способ введения автосцепки состоял в том, что несколько лет накапливали запасы автосцепок и усиливали рамы вагонов, а затем в один благоприятный день приостановили движение, сняли буфера и крюки, поставили автосцепки и вновь пустили поезда целиком на автосцепке.

Эта же американская автосцепка введена в Канаде и в Мексике и, очевидно, будет введена и во всей Южной Америке. Причины понятны: экономические связи с САСШ и необходимость в бесперегрузочном сообщении.

Переходим к Западной Европе.

Германия лет 7 или немного больше тому назад приступила к усилению своей упряжи с оставлением винтовой стяжки и боковых буферов и теперь усиление заканчивает.

До этого усиления положение с упряжью в Германии было такое же, как и у нас. Разница была только в том, что германские двухосные вагоны сильнее наших и по раме и по кузову, четырехосных товарных вагонов очень мало, а веса поездов были ниже наших и не превосходили примерно 1 200 *т*. Следует еще добавить, что германская (и вообще западноевропейская) стяжка — одиночная, т. е. переднюю скобу стяжки нельзя просунуть через заднюю часть другой стяжки и сцепить вагоны на две стяжки так, как это делается у нас. Но вместо двойного сцепления на крюковом валке каждой стяжки насажен дополнительный висячий крюк (так называемый крюк безопасности), за который и зацепляется вторая стяжка. Это устройство сложнее и дороже нашего, но имеет то преимущество, что стяжка уже нашей двойной и поэтому при том же весе и материале прочнее.

Итак, Германия усилила свою упряжь, а именно:

1) Старая винтовая стяжка, разрывное усилие которой было около 45 *т*, заменена стяжкой с разрывным усилием около 70 *т*, весом 32 *кг*, сделанной из стали довольно высокого качества.

2) Неразрезная упряжь сохранена, но упряжной аппарат усилен.

3) Крюк и скобы безопасности сохранены, но в товарных поездах на автотормозе уже не сцепляются.

4) Буфера заменены более сильными, весящими примерно вдвое больше наших (130 *кг* вместо 65 *кг*), для уменьшения имевшего место большого количества случаев погнутия стержней, заскакивания буферных тарелок и для удешевления ремонта и содержания.

За 1928 г., когда количество вагонов с упряжью старого и нового образца было примерно одинаково, т. е. по 300 000 вагонов на старой и новой упряжи, происходило в среднем 10 обрывов в сутки новой упряжи. Для сравнения можно указать, что за тот же год при общем количестве около 450 000 вагонов мы имели примерно 50 обрывов в сутки.

Почему Германия проделала это усиление упряжи? Отчасти, конечно, для уменьшения обрывов поездов и для возможности повысить составы; но не это было основной причиной, так как при гораздо более мощной сцепке, чем у нас, Германия возит поезда меньшего, чем мы, веса. Основной причиной было стремление к удешевлению ремонта вагонов.

Дело в том, что в послевоенное время Германии было выгодно вложить возможно большие средства в железные дороги и тем уменьшить номинальную прибыль. Вопрос об увеличении веса составов имел второстепенное значение: при малых расстояниях, густой сети, точности работы железнодорожных агентов не требуется повышения составов поездов.

Почему же Германия не ввела автосцепку, а ограничилась усилением винтовой упряжи? Во-первых, в Германии не было тех причин, которые были в Америке и в Японии: европейская упряжь с боковыми буферами гораздо безопаснее для сцепщиков, чем ручная центральнобуферная ударнотяговая сцепка старого американского типа; европейская упряжь с точки зрения расхода времени на маневры гораздо ближе к автосцепке, чем к той упряжи, которая была в Японии. Во-вторых, как уже было выше указано, Германия не заинтересована в повышении веса составов поездов, для поездов же до 1 500 *т* винтовая стяжка с боковыми буферами является достаточно хорошей упряжью. В-третьих, в отношении упряжи Германии приходится считаться со всеми остальными государствами Западной Европы, имеющими слабую винтовую упряжь и не предполагающими за ненадобностью в ближайшем будущем переходить на автосцепку. Из этих стран Западной Европы особо следует упомянуть Англию, которая имеет в качестве сцепки трехзвенную цепь и не собирается переходить даже на винтовую стяжку.

В настоящее время в Германии, Франции, в некоторых африканских колониях, в Индии производятся опыты с разными автосцепками. Об этих опытах будет сказано несколько ниже, при разборе качеств автосцепок.

2. Возможные пути совершенствования сцепки в СССР

Итак, основными причинами замены упряжи в Соединенных Штатах — человекоубийственность сцепки и повышение веса составов; в Германии — хорошее помещение капитала; в Японии — затруднительность составления поездов и вообще затруднительность маневров. Повышение составов поездов стояло в Германии и в Японии на втором плане.

Следует установить с полной ясностью, что необходимость замены сцепки в СССР диктуется в настоящее время ростом составов товарных поездов, повышающимся количеством обрывов и затруднительностью возить тяжелые поезда на существующей упряжи.

Наша сцепка гораздо безопаснее старой американской,

лишних капиталов и средств мы не имеем, маневры на нашей сцепке производятся гораздо скорее, чем в Японии до введения автосцепки.

Следовательно, основное наше требование к новому сцепному оборудованию, — чтобы оно было гораздо сильнее существующего и чтобы его можно было впоследствии еще более усилять. Этим предрешается отказ от винтовой стяжки с боковыми буферами и переход на автосцепку, потому что наиболее сильной и дорогой стяжкой в настоящее время является германская, а Германия возит на ней поезда не свыше 1 500 *т* и все же рвет их.

Если пойти по германскому пути, то нам придется не только заменять стяжку, крюк, весь упряжной аппарат с его укреплением и буфера, но и укреплять буферный брус. Подсчеты показывают, что переоборудование вагонов по германскому образцу будет стоить примерно столько же, сколько будет стоить введение автосцепки, при чем крепость автосцепки будет по крайней мере вдвое больше крепости упряжки германского типа. Следовательно, полное переоборудование винтовой упряжи будет стоить очень дорого, даст очень мало и в будущем, при переходе на автосцепку, почти все вновь поставленные части должны пойти в лом. Это значит, что усиление винтовой сцепки не разрешит проблемы усиления сцепных приборов, а только отодвинет на короткий срок необходимость введения автоматической сцепки, ибо уже в ближайшие годы — при достаточном пополнении парка большегрузными вагонами и введении в действие новых паровозов — могут без замены рельсов обращаться поезда весом в 3—4 тыс. *т*.

Из этого следует техническая целесообразность непосредственного перехода на автоматическую сцепку.

Преимущества введения автоматической сцепки сводятся в основном к следующему:

а) гарантируется следование без разрывов поездов почти неограниченного веса и тем самым устраняются происшествия, связанные с разрывами поездов;

б) устраняются почти целиком несчастные случаи с людьми при сцеплении и расцеплении вагонов, которые превысили уже 2 000 в год;

в) упрощаются и сокращаются маневры, в связи с чем улучшается оборот вагонов и уменьшается потребность в них, а также удешевляется стоимость маневров;

г) значительно уменьшается количество обслуживающего персонала (сцепщики);

д) изготовление приборов автосцепки значительно проще изготовления усиленной винтовой сцепки; организация

производства автосцепки несложна и не потребует длительного подготовительного периода.

Имея в виду, что решающим моментом при выборе способа усиления является вопрос о балансе металла в стране и расходе его при введении автоматической сцепки, ниже приводятся предварительные подсчеты ЦПТЭУ НКПС потребности металла при оборудовании усиленной винтовой сцепкой и автоматической сцепкой подвижного состава, определенного для 1932/33 г. количеством в 683 тыс. физических единиц для одного из способов перехода от существующей сцепки к усиленной (ориентировочные данные):

	Усиление винтовой сцепки	Введение автомат. сцепки
Общая потребность в металле (в тоннах)	500 000	750 000
Получение металла от снятых старых приборов (в тоннах)	372 000	425 000
Потребность нового металла (в тоннах)	128 000	325 000

Из вышеприведенных цифр вытекает, что, жертвуя в течение нескольких лет суммарным дополнительным расходом около 200 000 *т* металла, т. е. около 2 *т* на 1 *км* пути, или 0,3 *т* на вагон, можем обеспечить введение значительно более совершенного сцепного прибора. При этом будет избегнута необходимость подготовки промышленности к одному способу усиления сцепки с тем, чтобы через несколько лет подготовиться к новому способу и совершенно отличным методам производства.

Стоимость оборудования всего подвижного состава ориентировочно определяется: при усилении винтовой сцепки — суммой 282 млн. руб. и при введении автоматической сцепки — 326 млн. руб. Хотя эти цифры нельзя считать достаточно точными, ибо баланс металла и стоимость будут зависеть от выбора типа головки сцепного прибора, а также от способа и сроков перехода, однако не подлежит сомнению, что разница в стоимости не должна играть решающей роли.

3. Выбор автосцепки для СССР

Автосцепками, заслуживающими внимания, являются: американская (Дженнэй), Виллисона, Шарфенберга, Кнорра, Костлана и второй вариант Богданова. Из этих сцепок первые две и последняя—так называемые нежесткие, т. е. сцепленные головки могут перемещаться одна относительно другой в вертикальной плоскости и имеют некоторую угловую игру в горизонтальной плоскости. Остальные — жесткие,

т. е. сцепление головки никакого относительного перемещения не имеет. Все шесть сцепок не требуют боковых буферов, т. е. принимают на себя как растягивающие, так и сжимающие (ударные) усилия.

Изучение свойств обеих групп автосцепок и американская практика приводят к заключению, что нежесткие сцепки, т. е. американская и Виллисона, более пригодны для тяжелых условий работы, т. е. при тяжелых поездах, плохом уходе и неосторожных маневрах. Они грубее жестких, а главное, позволяют поставить ограничительный упор для головки из торца хребтовых балок. В американской практике этот упор является обязательным. При жестких сцепках поставить этот упор весьма затруднительно вследствие большого вертикального перемещения бруса сцепки в буферном брусе.

Интересно отметить в связи с этим, что родиной жестких сцепок является Германия, которая не заинтересована в повышении составов поездов и, вообще говоря, имеет склонность к сложным, требующим ухода механизмам, тогда как обе нежесткие сцепки предложены в Америке, — стране больших масштабов, тяжелых поездов и простых решений сложных вопросов.

Кроме того, жесткие сцепки затруднительно поставить на наших двухосных вагонах, так как большое вертикальное перемещение бруса сцепки требует большого вертикального выреза в буферном брусе, сильно ослабляющего последний.

Эти три недостатка жестких сцепок (большая сложность, меньшая выносливость и затруднительность постановки в старых двухосных вагонах) не имеют никакого значения для Западной Европы, в частности для Германии,—вот почему Западная Европа склоняется в сторону жестких сцепок, а Германия — даже в сторону самой сложной из жестких сцепок — сцепке Шарфенберга, так как жесткие сцепки позволяют сделать автоматическое сцепление воздушных рукавов и электрических проводов в самой головке сцепки и так как жесткие сцепки гораздо труднее расцепляются при крушениях поездов.

Эти два качества жестких сцепок, которые могут доставить им победу в Западной Европе, мы считаем если не спорными, то, во всяком случае, незначительными по сравнению с более важными для нас требованиями выносливости и прочности. Действительно: автоматическое сцепление воздушных рукавов усложняет и удорожает все оборудование, по практике Америки совершенно не нужно и может быть легко добавлено к любой автосцепке впоследствии в виде особой муфты под автосцепкой. Что же касается труд-

ности расцепления поезда на жесткой сцепке во время крушения, то эта трудность расцепления не всегда будет полезна.

Жесткие сцепки работают и в Америке, например, сцепка Томлинсона, но исключительно в пригородных поездах, состоящих из нескольких вагонов.

Жесткие сцепки работают в Германии: Шарфенберга — в пригородных поездах и в опытных товарных поездах весом до 1 800 *т*, состоящих из специальных угольных вагонов и находящихся под особым наблюдением. Относительно небольшой вес этих поездов, специальный уход за ними и почти полное отсутствие маневров не могут, конечно, выявить принципиальных недостатков жесткой сцепки, которые будут обнаружены только впоследствии.

Подкомиссия по автосцепке Международного союза железных дорог, руководящую роль в которой играют Германия и отчасти Франция, определенно склоняется в сторону жестких сцепок. Те требования к автосцепкам, которые разработаны этой подкомиссией, отдают предпочтение жестким сцепкам. Безусловно, это имело влияние на появление в СССР жестких сцепок Костлана и Богданова.

Итак, в отношении выбора типа автосцепки комиссия остановилась на двух типах нежестких сцепок: стандартной американской Дженнэй, имеющей за собой сорокалетний опыт эксплоатации на американских железных дорогах, и типе Виллисона, дающем возможность применения в переходный период двух типов сцепки, винтовой и автоматической, одновременно, что значительно облегчило бы эксплоатацию в течение переходного периода.

В условиях Америки сцепка Дженнэй вполне удовлетворительна и, как было уже выше отмечено, оказала громадное влияние на весь экономический расцвет Соединенных Штатов. Действительно, переход на нее со старой ручной однобуферной сцепки был очень прост: малое вертикальное перемещение вагонов на винтовых рессорах не создает частых саморасцепов; малые свесы вагонов позволяют проходить довольно крутые кривые; дешевизна топлива и металла позволяет не обращать внимания на износы, поломки, на необходимость частой смены когтей и т. д.

Не то будет в условиях СССР.

1. Удовлетворительного способа перехода от винтовой стяжки к американской автосцепке еще нет. Лучший из этих способов, — применение так называемой манильской цепи, — очень сомнителен, так как создает большие зазоры между буферами и неудобен для работы сцепщика. К этому следует добавить, что по опыту всех стран и по правилам

международной подкомиссии по автосцепке на все время переходного периода желательно беспрепятственное сцепление вагона на автосцепке с вагоном на винтовой стяжке.

2. Большое вертикальное перемещение наших вагонов на листовых рессорах, зависящее от нагрузки вагона, износа бандажей, колебания на стыках и степени исправности рессор, повлечет за собой саморасцепы поездов в пути. Опасность саморасцепов можно уменьшить увеличением высоты когтя, но за счет прочности сцепки.

3) Большие свесы вагонов затруднят сцепление и прохождение вагонов даже на кривых большого радиуса.

4) Износ и поломка сцепок (в частности — с закрытыми когтями) будут более чувствительны для СССР, чем для Северной Америки.

5) Американская автосцепка не удовлетворяет требованиям к автосцепкам, установленным подкомиссией автосцепки Международного союза железных дорог и нет никакой надежды, что она будет введена в Западной Европе хотя в самом отдаленном будущем.

Сцепка Виллисона родилась тоже в Америке (около 20 лет тому назад), но предложил ее ирландец Виллисон, хорошо знакомый с европейскими условиями и изучивший на практике все недостатки американской автосцепки Дженнэй. По своему принципу сцепка Виллисона напоминает американскую автосцепку, но с ней не сцепляется.

Очевидно, Виллисон взял за основу американскую автосцепку, упростил ее (выкинул подвижной коготь и валик), сделал ее технически более надежной и с более правильным распределением материала (сцепление по двум поверхностям) и приспособил ее к европейским условиям.

Кроме большей простоты и надежности по сравнению с американской, сцепка Виллисона имеет следующие преимущества для наших условий:

1. Сцепление ее с крюком винтовой стяжки совершается гораздо лучше, чем сцепление американской автосцепки, а именно, обыкновенной винтовой стяжкой, помещенной в зеве сцепки. Эта стяжка позволит стянуть вагоны и привычна для сцепщиков.

2. Большое вертикальное перемещение вагонов при сцепке Виллисона гораздо менее опасно, чем при американской, потому что:

а) высота захвата у ней 13″ вместо 9—11″ американской;

б) захват по двум симметричным поверхностям, а не по одной;

в) отсутствие подвижного когтя и валика с их игрой, благодаря которым при большой разнице высот когти аме-

риканских сцепок получают относительный наклон и один коготь вылезает на другой.

3. Большие свесы вагонов и малые радиусы кривых для сцепки Виллисона менее опасны, чем для американской, так как первая сцепляется при большем угле поворота, чем вторая.

4. Сцепка Виллисона в горизонтальной плоскости жестче американской, что, с одной стороны, уменьшает трение в головках и износ (особенно при нашем песчаном балласте) и, с другой стороны, улучшает движение сжатых (особенно двухосных) вагонов.

5. Можно считать, что сцепка Виллисона удовлетворяет всем европейским международным требованиям к автосцепкам и может быть легче проведена в Западной Европе, чем американская. Сцепка Виллисона имеет два варианта: нормальный и переходный. Нормальный — без переходной стяжки, переходный — с винтовой стяжкой. В нормальном варианте трудно найти какие-либо недостатки (за исключением, конечно, отсутствия возможности сцепления с крюком), но введение стяжки заставило несколько видоизменить головку (не меняя контура сцепления) и переходный тип оказался несвободным от недостатков, которые требуют серьезного опытного изучения.

Эти недостатки следующие:

1) ось гайки стяжки, входящей в зев сцепки, расположена вертикально, что, вероятно, затруднит работу сцепщика по сравнению с обычной стяжкой. Кроме того, стяжка не имеет той подвижности, как обычная, и при сильном ударе винт стянутой стяжки может не успеть достаточно быстро опуститься и встанет в распор между автосцепкой и крюком;

2) нормальная сцепка Виллисона имеет запорный падающий камень, проходящий своей гранью через ось автосцепки. Введение винтовой стяжки потребовало сдвига запорного камня вбок и выреза нижней перемычки сцепки. Этот вырез ослабил сцепку, а сдвиг камня вбок заставил изменить запирающее устройство, что явилось причиной следующей особенности переходной сцепки: если расцепить обе сцепленные головки, т. е. поднять на обеих головках камни, то после расхождения вагонов обе головки не будут готовы к последующему сцеплению и для приведения их в готовность нужно вручную снять в каждой головке камень с зуба. Операция простая, но требует захождения между вагонами.

Итак, обе главные конкурирующие сцепки, Виллисона и американская, имеют недостатки, которые не позволяют остановиться на одной из них без серьезных опытов.

Тех опытов, которые мы произведем с имеющимися у нас уже сцепками Виллисона и американской, будет недостаточно, так как, во-первых, ими оборудованы четырехосные вагоны, во-вторых, мы имеем американские сцепки без приливов для манильской цепи и, в-третьих, мы имеем сцепки Виллисона, изготовленные в Германии, а не в Америке.

При этом нельзя забывать, что так называемая американская сцепка имеет сорокалетний опыт и работает на всех вагонах Америки, тогда как сцепка Виллисона, сконструированная также в Америке, до настоящего времени не получила распространения в странах, где свершается переход на автоматическую сцепку (в Америке сцепка эта не могла быть принята, так как не допускает сцепления с ныне работающей сцепкой), если не считать Индии и французского Конго, где она испытывается.

Рассмотрев материалы, полученные при изучении конструкции и работы автоматических сцепок, комиссия не нашла возможным остановиться на какой-либо из них и признала необходимым отложить выбор типа до получения опытов на дорогах Союза с заказанными в Америке сцепками.

4. Укрепление автосцепки к подвижному составу

Ось сцепки в Америке расположена в среднем на 200 *мм* ниже, чем в Европе и в частности в СССР. В связи с этим, а также для возможности оставить крюк винтовой стяжки на переходный период, у нас в 1929 г. выдвигалась мысль понизить ось сцепки примерно на 300 *мм*. Сейчас можно определенно установить, что понижение оси сцепки против существующей высоты может быть сделано в пределах только до 50 *мм*.

Автосцепка укрепляется к раме вагона посредством упряжного аппарата, предохраняющего раму вагона и кузов от ударов, получаемых сцепкой. В настоящее время в Америке ставятся очень тяжелые фрикционные упряжные аппараты разных типов, поглощающие значительную часть работы удара сухим трением некоторых поверхностей в аппарате.

Так как, чем мощнее упряжной аппарат, тем менее он чувствителен к слабым ударам, то на наши легкие двухосные вагоны ставить такие тяжелые аппараты не следует и помимо соображений об увеличении тары вагонов. На двухосные вагоны должны быть поставлены простые пружинные аппараты или (на двадцатитонные) — легкие фрикционные. На тяжелых же вагонах придется ставить тяжелые фрикци-

онные аппараты, передающие удар нежестко, по крайней мере до скорости соударения двух вагонов в 4 *км*/час.

5. Переход на автосцепку

Производство как самых сцепок, так и фрикционных аппаратов, а равно и прочих частей, — хомутов, клиньев и т. п., не является сложным и представители промышленности не видят затруднений в организации этого производства в Союзе; в виду этого комиссия признала необходимым поручить представителям промышленности изучить подробно эту отрасль производства для организации его в пределах Союза.

Для окончательного установления правительством порядка и сроков введения автосцепки на дорогах СССР НКПС'ом совместно с ВСНХ должен быть в кратчайший срок разработан подробный план оборудования автоматической сцепкой всего подвижного состава, тщательно проверен и установлен баланс затраты металла, а также разработаны конкретные формы подготовки промышленности к массовому производству сцепных приборов и усилению вагонных рам. Комиссия считает, что оборудование подвижного состава должно быть закончено в возможно короткий срок, каковой должен быть установлен, исходя из баланса металлов в стране и производственных возможностей ВСНХ. После окончания опытов в кратчайший срок должны быть окончательно установлены тип головки автосцепки и способ перехода.

XII. Главные мастерские

1. Концентрация ремонта

Каждая железная дорога располагает несколькими ремонтными пунктами, которые в общей системе железнодорожного транспорта не планируются. Концентрация ремонта проводится в пределах одной дороги по принципу прикрепления эксплоатационных районов к заводам. Весь ремонт производится на заводах, в депо оставляются лишь текущий ремонт и периодический осмотр. Заводы оборудованы: мощными подъемными кранами (до 250 *т*), большим количеством станков, приспособлений и их пропускная способность построена из расчета 100—200 паровозов в месяц классифицированного ремонта, такого же количества пассажирских вагонов и 1 000—1 500 товарных вагонов. Обычно на одном из заводов концентрируется изготовление запасных частей

для всей дороги. Нормальная производительность заготовительных цехов—2 000—3 000 *т* чугунного литья, 1 000—1 500 медного и баббитов, 1 000—1 500 *т* поковки.

2. Взаимоотношения заводов с дирекциями железных дорог и эксплоатационными районами

Американские ремонтные заводы подчинены дирекциям дороги и находятся в ведении ремонтной части начальника эксплоатационного отдела. Система кредитования и финансирования заводов поставлена не по принципу хозрасчета и самоокупаемости, а на бюджетных ассигнованиях.

Денежными средствами, оборотным капиталом и прибылями начальник мастерских не располагает; на многих заводах мастерские не имеют собственного аппарата по учету, анализу и калькуляции производства, так как вся отчетность, расчеты по заработной плате и составление материальных балансов сосредоточены в управлении дороги.

Задание заводы получают ежемесячно от ремотной части не позднее 25 числа предшествующего месяца. В этих заданиях указывается номерной план подачи и выпуска паровозов из ремонта.

Установлению номерного плана предшествует ежемесячное плановое совещание эксплоатационных районов с заводом, на котором устанавливаются состояние паровозов, срок дальнейшей службы паровозов, класс ремонта.

3. Классификация ремонта паровозов

Весь заводский ремонт разбит на пять классов:

1-й класс: новый котел или замена задней части (кожух и топка), смена дымогарных труб, передней решетки, генеральный ремонт машины;

2-й класс: новая огневая коробка или смена трех крупных частей топки и кожуха, замена передней и задней решеток, дымогарных труб, генеральный ремонт машины;

3-й класс: замена негодных листов топки, постановка полустенок, замена передней решетки, дымогарных труб, генеральный ремонт машины;

4-й класс: постановка полустенок, заплат, замена, полностью или частично, дымогарных труб, смена текущих связей и анкерных болтов, требуемый ремонт машины;

5-й класс: постановка заплат, смена дымогарных труб до 20—30%, смена текущих связей, анкерных болтов и требуемый ремонт машины.

Основным признаком класса ремонта служит состояние котла, так как ремонт рамы и машины при всех классах одинаков. Работает котел 25—30 лет. За этот период времени ему один раз через 12—15 лет меняют заднюю часть. Топки сменяются через 5—6 лет.

4. Пробеги между ремонтом

Средние пробеги для пассажирских паровозов после ремонта 1-го, 2-го и 3-го класса до поступления в соответствующий класс ремонта—240—320 тыс. *км*, для товарных—150—180 тыс. *км*. После ремонта 4-го и 5-го класса пробег для пассажирских паровозов равен 120—140 тыс. *км*, для товарных — 70—90 тыс *км*. Назначение паровозов в ремонт определяется не пробегом, а делается исключительно в зависимости от их фактического состояния. В соответствии с этим ведется учет годности паровозного парка.

5. Классификация ремонта вагонов

Ремонт пассажирских вагонов делится на четыре класса по наружной окраске и на четыре индекса внутренней окраски («А», «В», «С», и «D»):

к л а с с 1-й и «А»: полная окраска с очисткой до железа и лакировка два раза;

к л а с с 2-й и «В»: полная окраска с очисткой до грунтовки и лакировка два раза;

к л а с с 3-й и «С»: окраска по старой краске и лакировка два раза;

к л а с с 4-й и «D»: частичная подкраска и лакировка один раз.

Классификация ремонта товарных вагонов принята в зависимости от расхода человеко-часов на ремонт; всего четыре класса:

1-й к л а с с — если затрата свыше 100 чел.-час.;
2-й к л а с с — если затрата от 50 до 100 чел.-час.;
3-й к л а с с — если затрата от 20 до 50 чел.-час.;
4-й к л а с с — если затрата до 20 чел.-час.

6. Типы мастерских

Паровозные мастерские разделяются на три типа:

1. *Мастерские с поперечными стойлами в сборном цехе.* Здание прямоугольное четырехпролетное, каждый пролет шириною 26 *м*, длиною 200 *м*. В крайних боковых пролетах, высотой 14—16 *м*, располагаются по 25—30 стойл с расстоянием между ними в 7,2 *м*. Канава каждого стойла обрудована подводкой сжатого воздуха, холодной воды, пара, электрического освещения, газовой и электрической сварки. Боковые пролеты оборудованы несколькими мостовыми

кранами, от 15 до 50 *т*, и двумя кранами по 250 *т*. В средних двух пролетах располагаются пригоночные отделы. Они обслуживаются несколькими мостовыми кранами от 15 до 50 *т* и 30—50 поворотными кранами по ½ *т*. Выварочные баки располагаются на заводе вместе со складом крупных деталей (будки машиниста, дымогарных труб и пр.). Эта территория обслуживается также мостовым краном в 60 *т*.

2. *Продольные в три—четыре пути и расположение пригоночных отделов по бокам.* Здание прямоугольное в трех пролетах, из которых средний (сборочный) обслуживается тремя—четырьмя мостовыми кранами от 80—90 до 120 *т* и боковыми в 15—30 *т*. Оборудование стойла (путей) такое же, как и при поперечных цехах,—воздухом, газом, электричеством.

3. *Комбинированные,* имеющие в сборном цехе три—четыре продольных пути и 15—25 поперечных стойл (расположенных под углом к продольным путям в виде буквы «т»). Поперечные стойла обслуживаются кранами в 250 *т* и продольными кранами в 100—160 *т*.

Независимо от устройства сборных цехов, их общая и характерная особенность заключается в наличии мощных пригоночных отделов; крытая площадь последних составляет 40—50% общей площади сборного цеха. Пригоночные отделы оборудованы специальными станками, приспособлениями и инструментом из расчета полного освобождения заготовительных цехов от пригоночных работ, оставляя за ними массовое производство деталей в запас.

Бригады пригоночных отделов представляют собою замкнутые ячейки, обеспеченные всеми требующимися ремонтными средствами: благодаря этому сокращается потребность в излишней транспортировке, достигаются простота и четкость в области планирования работ в цехе и управления производством.

Всего таких ячеек — 20—25, располагающих 150—200 станками. Станки расположены по ходу выполняемых операций, при этом совершенно не считаются с коэфициентом использования станков. Отдельные станки работают всего лишь с нагрузкой в 5—10%.

В соответствии с устройством цехов применяются и системы ремонта паровозов.

а) Система постоянных мест.

При поперечных цехах применяется система постоянных мест. Паровозы, поступающие в ремонт, ставятся краном на любое стойло. Специальных разборочных и сборочных стойл нет.

До поступления паровозов в ремонт производятся тщательный инспекторский осмотр их, очистка из пескоструйных аппаратов и обмывка горячей водой.

Графики ремонта для 1-го и 2-го классов строятся на 19 дней, из которых: 1) разборка занимает два дня, 2) ремонт котла и рамы — 12 дней, 3) сборка после насадки котла — 5 дней. Для 3-го и 4-го классов ремонта графики строятся на 9 дней и для 5-го класса — на 6 дней.

В среднем при системе постоянных мест паровоз простаивает 12 дней, из которых разборка занимает 1,5 дня, ремонт котла и рамы — 7,5 дня и сборка — 3 дня.

б) Поточная система.

Все операции по ремонту разбиты на 13 позиций. За каждой позицией закреплено определенное место, к которому паровозы передвигаются по мере выполнения ремонта и сборки. Пути разбиты на четыре секции, из которых одна является регулирующей. Здесь работы на паровозе выполняются настолько, чтобы при дальнейшем включении в общий поток он не нарушал установленного цикла.

Две следующие секции отличаются тем, что по одной пускают паровозы с более легким, а по другой — с более тяжелым объемом ремонта. На этих секциях производятся: сборка и ремонт рамы, котла, испытание котла, постановка стоккеров, подкатка колесных пар, установка параллели, крейцкопфов, навеска сцепных дышл.

Последняя секция служит для окончательной сборки движущего механизма стоккеров, тормоза, смазочных приборов, полного инспекторского осмотра и подготовки к обкатке.

В среднем ремонт занимает 10 дней. Общая продолжительность работ составляет по секциям:

	Предварит. разборка до поступ. в поток		Ремонт котла и рамы и регулировка в секц. «А»		Ремонт и сборка в секц. «В»		Ремонт и сборка в секц. «С»		Сборка в секц. «D»		Всего	
	часы	дни	часы	дни	часы	дни	часы	дни	часы	дни	часы	дни
1-й и 2-й кл. .	32	2	96	6	80	5	—	—	48	3	256	16
2-й и 3-й » .	32	2	—	—	80	5	—	—	48	3	160	10
3-й 4-й и 5-й кл.	15	1	—	—	—	—	64	4	48	3	28	8

в) Комбинированная система.

Эта система применяется в новейших мастерских; она отличается от поточной системы тем, что поток применяется для разборки и сборки, а на поперечных стойлах производится ремонт по принципу поступления ремонта. Поток начинается лишь с момента подкатки скатов, для чего отведено специальное стойло в начале продольных путей. Дальнейшее продвижение паровоза происходит через каждые четыре часа с помощью выходящих из ремонта готовых, заправленных паровозов в другом конце продольного пути. Таким образом, через каждые четыре часа выходит на обкатку паровоз.

Преимущество этой системы перед поточной заключается в сокращении маневровой работы мостовыми кранами. Простой в ремонте — в среднем 10 дней.

7. Методы ремонта паровозов

Широкое и разнообразное применение электрической и газовой сварки резко отличает американские методы ремонта от наших. Разборка паровозов сопровождается применением ацетиленовой резки. Все негодные связи и болты выжигаются. Негодные части топки вырезаются газом. При ремонте сварка в значительной части вытеснила клепку и регламент сварки распространен на все паровозные детали, независимо от материала.

Постановка отдельных топочных листов, полустенок, заплат производится при помощи электросварки без выемки котла из рамы. За последнее время применяются цельносварные топки, которые ставятся на котлы без выемки из рамы. Паровозные рамы, цилиндры, крейцкопфы, параллели, золотники и др. детали в самых ответственных частях завариваются электросваркой. Применение контурных станков для ацетиленовой резки вытесняет механическую обработку, оставляя очень незначительный пропуск,—1,5—2 *мм*,— для шлифовки. Стандартная практика американских заводов по сварке выработала прекрасный сварочный шов, применение которого обеспечивает большую прочность соединяемых частей. В значительной степени этому способствовало высокое качество применяющихся электродов.

Область ручной слесарной работы очень сокращена: она охватывает лишь монтажные работы. Обработка путем снятия стружки достигла достаточной для практики точности, которая позволяет собирать многие части без дальнейшей пригоночной операции; так, например, буксовые подшипни-

ки, буксовые вкладыши, клинья, дышловые подшипники, ставятся без шабровки и припиловки. Для этого оборудование специализировано по операциям и каждая из операций обеспечена или специальным станком, или приспособлением. Имеется много станков, устраняющих разметку (например, буксовых подшипников).

Очень тщательно поставлено освидетельствование частей при ремонте. О состоянии каждой части составляются диаграммы, хранящиеся в районах. По диаграммам легко устанавливаются возраст частей и их пригодность к дальнейшей работе.

За два—три месяца до поступления паровоза в ремонт эксплоатационный район высылает все диаграммы и подробную дефектную ведомость на паровоз.

Качество составления частей регламентировано проверками: для цилиндров и золотников производится отпрессовка; тормоза и арматура испытываются на пару; в дышлах, штоках, скреплениях проверяются дефекты, для чего их обмазывают мелом и постукиванием молотка определяют контур трещин.

8. Методы ремонта вагонов

Необходимо отметить, что организация ремонта пассажирских вагонов построена без всякой системы. Графического контроля за своевременным исполнением операций по ремонту и сборке не ведется.

Простой в ремонте — не меньше 25 рабочих дней, из которых разборка занимает 2—3 дня, ремонт ходовых частей—12—15 дней, окраска вагона—9—12 дней.

Окраска пассажирских вагонов — ручная, за исключением ходовых частей и рамы.

На Пенсильванской жел. дороге товарные вагоны ремонтируются по так называемой прогрессивной системе (поточной). Все части стандартные, полностью взаимозаменяемы. Позиции распределены таким образом, что весь ремонт укладывается в двенадцать часов.

Позиции ремонта разбиты следующим образом:

1-я позиция — смена тележки; операции по замене производятся краном (4 человека);

2-я позиция — разборка пола и деревянной обшивки (4 человека);

3-я позиция — выжигание поврежденных мест стен и крыши (2 человека);

4-я позиция — разборка упряжи, пригонка заплат (4 человека);

5-я позиция — просверливание в стенах дыр и райберовка (4 человека);

6-я позиция — клепка стен и брусьев, починка крыш, смена тормозных приборов (4 человека).

7-я позиция — окраска стен и рамы вагона внутри (1 человек);

8-я позиция — настилка и пригонка пола (2 человека);

9-я позиция — укрепление половых досок (4 человека);

10-я позиция — сборка плинтусов и внутренняя обшивка; укрепление (4 человека);

11-я позиция — приемка инспектором;

12-я позиция — окраска кузова (механическая).

9. Себестоимость ремонта

Себестоимость ремонта определяется суммою затрат на материалы и рабочую силу и накладных и складских расходов. В статьи расхода не входит содержание главной конторы, — директора завода, ремонт путей и зданий, капитальный ремонт оборудования и амортизационные расходы: все эти расходы проходят по специальным статьям. Если же учесть и их, то средние себестоимости ремонта выразятся в следующих цифрах:

Вид продукции	Стоимость:		Накл. расходы	Складские расходы	Всего	Расход чел.-часов
	материала	рабсилы				
1. Ремонт паровозов (1—5)	2 540	2 836	998	217	6 551	2 500
2. Ремонт пассажир. вагонов	1 149	1 213	350	49	2 761	920
3. Ремонт товарных вагонов.	174	133	38	10	361	120

10. Схема управления американскими заводами

Концентрация ремонта в крупных пунктах, естественно, дает и большую концентрацию рабочей силы (10—12 тыс. рабочих в смешанном заводе). Управление крупным заводом усложняется тем, что общее количество цехов доходит до 40—50 и все они по характеру производства различны

Во главе завода стоит управляющий (директор). Он является ответственным представителем управления дороги, отвечает за кредиты, своевременный и доброкачественный выпуск продукции. Управляющий имеет двух—трех помощников-консультантов, функции которых заключаются в наблюдении за правильным и надлежащим использованием оборудования, работою сборных цехов, качеством ремонта подвижного состава и техникой безопасности работ.

Цехи распределены по отделам. В зависимости от количества рабочих и цехов определяются группировка и конструкция отделов. Наиболее интересной с этой точки зрения является организация алтунских мастерских. Здесь в 44 цехах работает 11 тыс. рабочих.

Управление делами распределено между четырьмя отделами. Во главе отдела стоит начальник (мастер-механик) непосредственно подчиненный управляющему заводом. Цехи группируются:

а) в паровозный отдел № 1;
б) в паровозный отдел № 2;
в) в вагонный отдел;
д) в отдел подсобных предприятий.

Во главе цеха стоит начальник (старший мастер), которому подчинена группа мастеров (три—четыре человека). Функции мастеров сводятся к общему наблюдению за состоянием работ. Непосредственное управление рабочими осуществлено по функциональному признаку и распределяется между тремя низовыми администраторами:

а) мастер-распорядитель;
б) инспектор по учету количества и
в) инспектор по наблюдению за качеством.

В малых мастерских это управление осуществлено по вертикали; все функции сосредоточены у мастера (формена).

Кроме отделов по непосредственному управлению цехами (оперативных отделов), на заводе имеется:

а) конструкторское бюро (7—8 человек), являющееся филиалом технического штаба ремонтной части; это бюро разрабатывает чертежи и схемы установки, оборудования цехов, приспособлений и т. п.;

б) главная бухгалтерия, составляющая предварительные отчеты, обработку первичных документов, финансово-производственную статистику; здесь всего работает 120—140 человек;

в) отдел материальный и заказов, — является планирующим производство подсобных цехов по изготовлению запасных частей, контролирует пополнение материалами, ведет материальный учет. Здесь работает 250—300 человек; вся

доставка к местам непосредственного потребления лежит на материальном отделе;

г) главная инспекция завода. Этот отдел включает оперативные и контрольные функции. Все паровозы, выходящие из ремонта, тщательно осматриваются инспекторами этого отдела. Здесь работает 1 главный инспектор, 2 помощника, 9 инспекторов, 4 мастера и 144 рабочих.

Техническое руководство заводами со стороны управления осуществляется при помощи технических штабов, находящихся непосредственно на одном из крупнейших заводов (Алтуна).

В техническом штабе работает 100—120 инженеров и техников. Здесь прорабатываются все инструкции, рабочие чертежи, правила и методы ремонта. Все инструкции безоговорочно выполняются. Нарушения допусков, предлагаемых штабом, строго преследуются.

Нормирование и установление расценок производятся специальным бюро, которое подчинено управлению; оно находится в мастерских. В этом бюро работает 80 инспекторов-хронометражистов. Нормы времени устанавливаются по лучшим рабочим. Проработанные нормы рассылаются для других заводов. В цехах эти нормы проводятся инспекторами по учету отдельных работ и количества.

Для выработки спецификаций на материалы, изучения брака, испытания механизмов, материалов, шихты сплавов и т. п. на одной из крупных мастерских организована лаборатория, где работает 100—110 лаборантов. Лаборатории делятся на четыре—пять отделов (химический, теплотехнический и т. п.). Ничего не пускается в дело без предварительного испытания, а лаборатории, даже если и имеются гарантии фирм, каждый раз по получении новой партии материала обязательно производят испытания.

11. Внутризаводское планирование и метод контроля за сроками

Для увязки работы между цехами начальник отдела ежедневно на ½ часа созывает плановое совещание. На этом совещании точно намечается оперативный план на два последующих дня и проверяются сроки выполнения. Перед совещанием мастера устраивают также на ½ часа совещание со своими монтерами, где выясняются сроки работ.

Основные сроки намечаются бюро сроков (состоящее из двух—трех человек), подчиненное начальнику отдела. Бюро разрабатывает таблицы начала и окончания работ сразу же после разборки паровоза. Эти таблицы раздаются монтерам-распорядителям. После просмотра монтеров они передаются непосредственно в бригады. Сводная таблица всех

бригад ведется мастером. Начальник отдела имеет сводную таблицу сроков подчиненных ему цехов.

Периодически один раз в неделю начальники отделов докладывают о ходе работ директору, который имеет общий оперативный план работы завода.

Регулированию сроков и планированию, конечно, способствует и то, что на заводах допускается очень свободное маневрирование рабочей силой. *Совершенно произвольно рабочие за неимением работы освобождаются и при увеличении, наоборот, привлекаются на работу.*

Мастеру предоставлено право освобождать от работы или задерживать на работе сверхурочно, если это требуется для выполнения работы в намеченный срок. Большие резервы безработных не вызывают опасений потерять ценную квалификацию.

12. Утилизация отходов

Для утилизации металлических отбросов, лома, всевозможных обрезков старых связей, болтов, заклепок, осей, дымогарных труб и т. п. устроены специальные утилизационные заводы. С заводов выходит высокого качества сварочное железо. Оборудование утилизационного завода состоит из одной—двух сварочных печей, вальцов для прокатки, нескольких паровых молотов и различных кузнечных болго-гайкоделательных и др. станков. Стоимость сварочного железа очень низка, — в два—три раза ниже рыночной.

13. Модернизация оборудования

В последнее время в Америке получила распространение модернизация станков. При помощи очень незначительных переделок приспосабливают сверлильные станки на фрезерные, токарные станки, шлифовальные и т. п.

К станкам придают простейшие приспособления: лекала, линейки, различные головки и т. п., чем обращают их из простых в универсальные. Над вопросами модернизации работают очень крупные специалисты-машиностроители. Эта работа проводится непосредственно на одном из больших заводов в Милвоки. Результаты публикуются в специальном журнале.

Заключение

Мощный подвижной состав, работающий на американских железных дорогах повлиял на состояние и устройство ремонтных заводов, сделав отличительною особенностью последних высокоразвитую механизацию работ и наличие мощных подъемных средств. С другой стороны, концентрация ремонта требовала выделения пригоночных работ из состава заготовительных цехов и создания специальных при-

гоночных отделов в непосредственной близости к сборным путям. В этих отделах при строго систематизированном подборе оборудования и обеспечении всех ремонтных операций специальными типами станков и приспособлений, технологические процессы разбиты на элементы в строгом соответствии с общим ремонтным планом. Бригады представляют совершенно независимые ячейки, располагающие всеми требующимися средствами для получения законченной работы по ремонту и монтажу.

В результате последнего заводы перешли к наиболее прогрессивной поточной и комбинированной системе ремонта паровозов и товарных вагонов.

Поточная система вполне оправдала себя в продольных цехах и на наших заводах она также может с успехом распространиться.

XIII. Электрическая тяга в САСШ

Развитие электрификации железных дорог в САСШ может быть охарактеризовано следующей диаграммой (стр. 140).

В 1929 г. в общую статистику вошло всего 20 железных дорог с количеством электрических путей в 6 850 *км*. Из них на переменном токе 8 и на постоянном — 12. Сюда не вошли данные о больших работах, производящихся в настоящее время на Пенсильванской дороге и на Лакаванна—Делавер и недавно закончившаяся электрификация Кливлэндского узла.

Программа электрификации железных дорог в САСШ на ближайшее время (составленная задолго до экономического кризиса, т. е. не связанная с работой комиссии Гувера по изжитию его) включает большие работы по электрификации 3 200 *км* путей, из которых 2 400 *км* будут на постоянном токе. Пенсильванская дорога предполагает перевести на электрическую тягу около 900 *км* пути, для чего потребуется 450 новых электровозов, 100 моторных вагонов и 1 500 000 *квт* мощности трансформаторов. Одной из рекордных по своему характеру работ является электрификация Лакаваннской дороги, которая устанавливает ртутные выпрямители на 3 000 вольт для питания электровозов и моторных вагонов.

Таким образом, со всей очевидностью выявляется взгляд американцев на электрификацию железных дорог, как на один из основных методов реконструкции транспорта.

Основными причинами перевода паровой тяги на электрическую в САСШ являются следующие:

1) значительное увеличение провозной способности благодаря увеличению скорости пробега поездов. Это заставило перейти на электрическую тягу такие дороги, как

Бьютте—Анаконда, Чикаго—Милвоки, Норфолк—Вестерн Вирджинан. Это особенно резко сказалось еще и потому, что эти дороги проходят по гористому профилю с затяжными подъемами до 22‰. Дороги с нормальным профилем, уве-

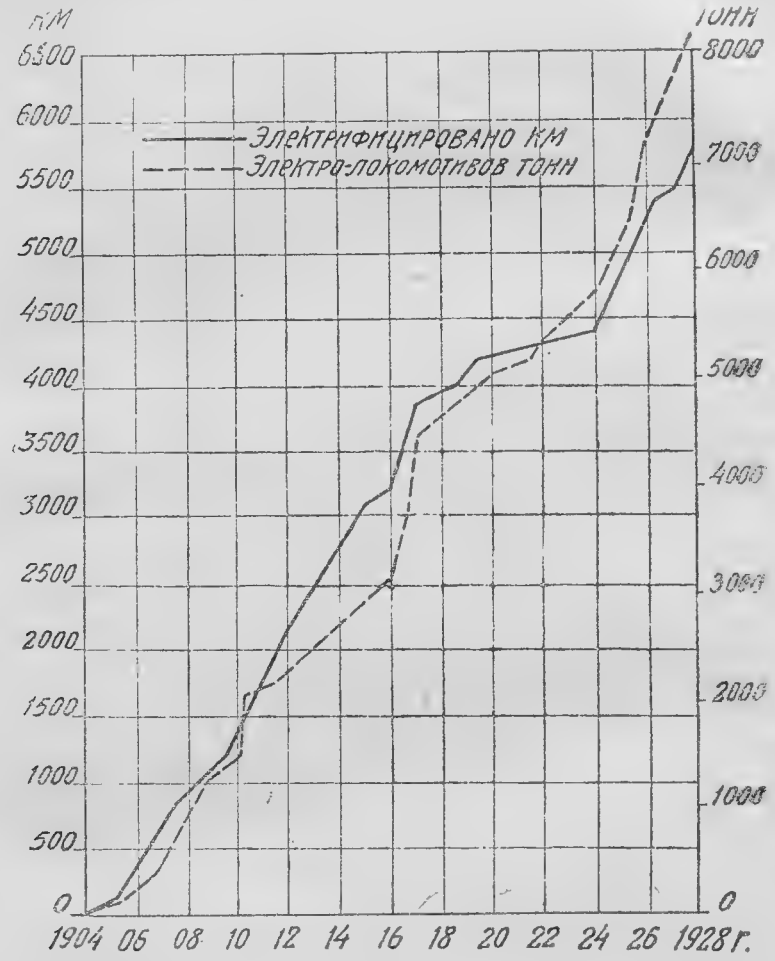


Диаграмма развития электрификации железных дорог в САСШ.

личившие значительно свою пропускную способность: Ири, Бостон-Лини, Нью-Йорк, Нью-Хэйвен, Пенсильванская и пр.;

2) значительно лучшая возможность технической эксплоатации пригородного и дальнего движения (Иллиной-Централь, Балтимора—Огайо, некоторые ветви Пенсильванской, Чикаго—Милвоки и пр.);

3) невозможность допуска дыма и копоти в длинных тоннелях и в черте города (Балтиморский тоннель, Нью-Йоркский тоннель, кливлэндский узел и др.);

4) огромное уменьшение эксплоатационных расходов (все, без исключения, дороги);

5) возможность глубокого ввода железных дорог в город (Нью-Йорк Централь, Кливлэндский узел, Пенсильванская и др.);

6) возможность использования дешевой электроэнергии гидроцентралей.

Наиболее подробные данные по сравнению паровой и электрической тяги были разработаны и показаны на дороге Чикаго—Милвоки.

Как было указано, основной причиной электрификации ее послужили тяжелые и затяжные подъемы и необходимость увеличения пропускной способности. Всего электрифицировано два основных участка, из которых один, Гарлтон—Эвери, —длиной в 701 *км*, а другой Тэкома—Отелло,— длиной 330 *км*.

На основании очень кропотливой и длительной работы были получены данные для сравнения обоих видов тяги.

Для последующего необходимо сугубо подчеркнуть, что из всех данных для сравнения были совершенно опущены и и не принимались во внимание все те расходы, которые в одинаковой мере и степени относятся к обоим видам тяги, а следовательно, не могут характеризовать положения. Это относится как к эксплоатационным, так и капитальным расходам, а потому нельзя ни на минуту забывать, что эти цифры характеризуют только специфические расходы того или другого вида тяги. Все многочисленные данные можно свести в следующие несколько таблиц.

Эксплоатационные расходы участка Гарлтон—Эвери.

	Паровая тяга			Электрическая тяга		
	Расходы, зависящие от размера движения:		Расходы, не зависящие от размера движен.:	Расходы, зависящие от размера движения:		Расходы не зависящие от размера движен.:
	товарного	пассажирск.	товарн. и пасс.	товарного	пассажирск.	товарн. и пасс.
Всего расходов, вызванных особенностями вида тяги .	2 710 291	798 657	547 668	738 461	368 851	1 393 776
Перевезено тысяч тонно-миль	1 758 726	419 905	—	1 827 197	419 905	—

Если условно разделить не зависящие от движения расходы между товарным и пассажирским движением в пропорции 70 и 30 для паровой тяги и в пропорции перевезенных тонно-миль для электротяги, то получим (в долларах):

Расходы при паровой тяге товарн. движения 3 093 658
» » пассаж. » 963 957
» электрич. » товарн. » 1 868 461
» » пассаж. » 628 851

а на одну тысячу тонно-миль:

при паровой тяге: товарн. движения 1,76
» электрич. » » » . . . . 1,02,—уменьшение на 42%
» паровой » пассаж. 2,13
» электрич. . . . . 1,05.—уменьшение на 35%

Для участка Отелло—Тэкома соответствующие данные при эксплоатационных расходах будут:

при паровой тяге: товарн. движения. . . . 2,12
» электрич. » » » . . . . 1,45,—уменьшение на 31,5%
» паровой » пассаж. » 3,73
» электрич. » » » . . . . 1,65,—уменьшение на 39,5%

Если к эксплоатационным расходам каждого участка прибавить капитальные затраты, присущие только данному виду тяги, то получим следующую таблицу для участка Гарлтон — Эвери:

	Паровая тяга	Электрическая тяга
Эксплоатационные расходы	4 057 610	2 501 088
Капитальные расходы	226 578	736 109
Всего годовых расходов.	4 284 194	2 237 197

Расходы, падающие на одну тысячу тонно-миль:

Паровая тяга. 1,97
Электрическая тяга . . . . . 1,44,—уменьшение при электрической тяге на 27%.

Соответствующие данные для другого участка будут:

Паровая тяга. 2,52
Электрическая тяга . . . . . 2,59. увеличение при электрической тяге на 2,76%.

Увеличение на 2,76%, несмотря на то, что второй участок вдвое меньше, чем первый, объясняется своеобразными местными условиями, когда потребовались дорогая система сигнализации и переустройство станций, депо и мастерских.

Техническая эксплоатация была значительно упрощена в виду того, что электровозы ведут поезда без смены и осмотра по всему участку, в то время как паровозы должны были меняться в четырех местах.

При средней коммерческой скорости товарных поездов в 24 км/час электрический локомотив в состоянии свободно тянуть:

Американ. тонны	На подъем в тысячных
3 500	10
3 200	16
2 800	17
2 500	20
2 200	22

На участке Вьютте—Ярд-Доналд (подъем 16‰) были получены следующие опытные данные:

Два паровоза типа Маллет тянули . . . . . 2 250 *т*
» » » Л-2 » . . . . . 1 600 »
» электровоза (один спаренный) . . . . . 3 200 »

На участке Паймону—Доналд (подъем 20‰) соответствующие данные были: 1 800, 1 400, 2 500 *т*.

Практическое увеличение средней коммерческой скорости движения поездов было не менее 40%.

За период в шесть месяцев эксплоатации в 1918 г., когда значительная часть маневровой работы совершалась паровозами, были получены следующие данные по стоимости эксплоатации.

Если принять стоимость эксплоатации электротяги на участке Мизури за единицу, то стоимость эксплоатации на другом участке, Рокки, и на др. не электрифицированных участках выразится в следующих цифрах:

Наименование	Участки				
	Коломбия (паровая)	Айдыго (паровая)	Мизури (элек.)	Рокки (элек.)	Мошелшел (пар.)
Ремонт локомотивов . .	1,97	2,34	1,00	0,86	2,26
Содержание кондукторов и тормозильщиков . .	2,78	3,05	1,00	1,46	1,61
Машинисты	1,84	2,17	1,00	1,30	1,21
Топливо и энергия . . .	2,05	2,34	1,00	1,04	1,38
Общее содержание маневровых путей и парков	0,78	1,12	1,00	0,99	0,71
Содержание депо	3,15	2,50	1,00	0,80	3,71

Для характеристики работы подвижного состава электрифицированных железных дорог можно привести следующие данные.

Иллинойс Централь.

Пригородное движение, мотор - вагонные составы, 1 500 вольт постоянного тока.

а) Пробег подвижного состава в сутки	*км*	160—175
б) » его до периодического осмотра	»	2 400
в) Пробег до мелкого ремонта (смена бандажей на мот.-вагоне, чистка моторов, проверка тормозного оборудования)	»	29 000
г) Пробег до среднего ремонта (пропитка моторов, окраска и пр.)	»	75 000
д) Пробег до капитального ремонта (еще не определен, поскольку его ни разу не было с 1926 г.)		

Чикаго—Милвоки.

Магистральная дорога, тяжелое движение, электровозы в 3 000 вольт постоянного тока.

а) Пробег до мелкого ремонта и осмотра	*км*	40 000
б) » » среднего ремонта	»	120 000—175 000
в) » » капитального ремонта	»	160 000—225 000

Но это расписание ремонта спустя некоторое время показалось слишком частым и ненужным и по новым правилам отправка электровозов в ремонт зависит не от установленного пробега, а от фактического его состояния.

Как пример приведения этих правил, можно указать на то, что на участке Кост с 1925 по 1929 г. ни одного электровоза не было послано в мастерские для ремонта. На участке Рокки ни один товарный электровоз не был в мастерских для ремонта с февраля 1928 г. по апрель 1929 г. (почти все электровозы постройки 1915 и 1918 гг.).

Изучая электрификацию трех крупных железных дорог (Пенсильванской, по направлению на Нью-Йорк, Кливлэндского узла и Лакаванны), рассмотрев материалы дорог Иллинойс Централь и Чикаго—Милвоки, комиссия пришла к следующим выводам:

1. Переход с паровой тяги на электрическую в САСШ решается сравнительно легко и быстро, как только встречаются или предвидятся какие-либо серьезные затруднения с пропускной способностью паровых дорог (Иллинойс Централь и Кливлэндский узел) или ее нужно сильно увеличить (Пенсильванская, Нью-Йорк Централь), или ввести дорогу глубоко в город (Кливлэндский узел, Нью-Йорк Централь и пр.), или при гористом профиле.

2. Все дороги единогласно в своих отчетах показывают высокую экономичность электрической тяги по сравнению с паровой и значительно большую эффективность электрифицированной железной дороги.

3. Если коренной вопрос об электрификации железных дорог решается сравнительно легко, то следующий за ним вопрос о выборе системы тока и напряжения подвергается долгому и всестороннему обсуждению. На основании многих полученных данных и бесед с главными инженерами дорог можно притти к заключению, что всякая система тока и напряжения имеет свои недостатки и преимущества, целиком компенсируемые преимуществами и недочетами другой системы, что этот вопрос решается отнюдь не исходя из экономических или технических соображений, а в большинстве случаев решается как результат победы той или другой фирмы, финансовой организации или строительной компании. Эти последние подчас не брезгают никакими средствами для получения договора на поставку.

4. Детальное выявление вопроса о действительных размерах экономии при переводе паровой тяги на электрическую в условиях американского капиталистического хозяйства чрезвычайно затруднительно. Все подсчеты на эту тему затемняются не только совершенно различными условиями, в которых протекает работа паровых и электрифицированных дорог, но главным образом тем, что при взаимной зависимости железнодорожных компаний, банковских организаций, держателей акций и общей борьбы между мощными дорогами трудно требовать объективных данных, особенно после того, как иногда сотни миллионов долларов уже вложено в это дело.

ПРЕДВАРИТЕЛЬНЫЕ РЕШЕНИЯ И ВЫВОДЫ КОМИССИИ, РЕДАКЦИОННО ОБРАБОТАННЫЕ ДЛЯ НАСТОЯЩЕГО СБОРНИКА

I. Вступление

По данным ЦПТЭУ, ожидаемая в ближайшие годы грузонапряженность как отдельных направлений нашей сети, так и общая сумма всей перевозочной работы, характеризуются исключительными, чрезвычайно большими размерами. Относящиеся к росту работы цифры таковы.

На конец пятилетки 1928/29—1932/33 гг. грузооборот сети намечался в 281 млн. *т*, фактически же уже в 1930/31 г. он должен составить 340 млн. *т*, т. е. превысит цифру, проектировавшуюся на конец пятилетки, на 21%. На конец пятилетия, т. е. на 1932/33 г., грузооборот намечен в 650 млн. *т*, т. е. в 2,8 раза выше, чем в 1929/30 г. (234 млн. *т*). Пассажирооборот соответственно ожидается в 120 млд. пассажиро-километров, т. е. в 2,6 раза выше, чем в текущем 1929/30 г. (47 млд. пасс.-*км*). Наконец, средняя грузонапряженность намечается в 3,5 млн. *т-км* на километр, т. е. в два раза выше, чем в 1929/30 г., а также в два раза выше, чем на дорогах САСШ. Эти средние цифры небывалого ранее роста перевозочной работы следует дополнить данными о загрузке отдельных затрудненных направлений. Так, двупутный участок Новосибирск—Омск должен принять на себя грузонапряженность в 20 млн. *т-км* на километр. Отдельные однопутные участки принимают на себя нагрузку в 11 млн. *т*, преодолеваемую в наших нынешних условиях лишь двупутными участками. После 1932/33 г., естественно, следует ожидать дальнейшего роста грузонапряженности затрудненных направлений. При таком положении изыскание путей разрешения перевозочной проблемы в нашем Союзе приобретает колоссальное и сугубо ответственное значение. Следует со всей ответственностью сказать, что, помимо дальнейшего продолжения и всемерного усиления методов рационализации транспортного хозяйства следует немедленно приступать к осуществлению коренной технической его реконструкции.

Опыт изучения железнодорожного транспорта на дорогах Сев. Америки дает обширный материал главным образом по реконструкции нашего транспорта. Вместе с тем однако мно-

гие отдельные методы и приемы американской эксплоатации, относящиеся к рационализаторским мерам, могут быть с пользой применены и к нашей работе, с соответствующими изменениями и приспособлениями к нашим условиям. В виду этого приведенные ниже предложения явно разделяются на два вида: 1) предложения и приемы по рационализации и 2) методы технической реконструкции. Подробное освещение отдельных методов и приемов рационализаторского порядка не представляется необходимым и вытекает из самого их перечисления. В отношении методов и принципов технической реконструкции можно определенно установить некоторые руководящие опорные пункты, по которым идет американский опыт и которые по своему выдающемуся успеху и многолетней практике Америки вполне заслуживают того, чтобы ими руководствоваться в вопросах реконструкции нашего железнодорожного хозяйства. Из таких опорных вех прежде всего следует указать на принцип американских тяжелых составов, рекордных для дорог всего мира. Принцип наибольшего состава, как наивыгоднейшего, является в Америке прочно установившимся, и если его принять за основу, то он ведет за собой целый ряд логически вытекающих мероприятий, из которых наиболее важным являются: мощный паровоз, автосцепка и автоторможение, равно как и большегрузность вагонного парка и утяжеление верхнего строения пути. К этим же мероприятиям примыкает ряд других, вытекающих из состояния повышенной грузонапряженности наших отдельных направлений, а именно: повышение пропускной способности наших железных дорог путем автоблокировки, модернизация наших сортировочных узлов, электрификация движения и механизация погрузки и выгрузки. Для овладения грузооборотом наиболее затрудненных направлений необходимо будет пойти по пути постепенного увеличения веса обращающихся товарных поездов с одновременным увеличением скорости их следования. Для некоторых направлений это будет наиболее экономичным и даже *единственно возможным способом овладения растущим грузооборотом*. Для этой группы дорог,—дорог 1-го класса,—необходимо предвидеть за пределами текущего пятилетия введение паровозов с большей, чем 23 *т*, нагрузкой на сцепную ось. Введение в действие этих мощных паровозов должно совпасть с таким усилением верхнего строения и пополнением вагонного парка большегрузным подвижным составом, оборудованным автосцепкой, которые бы дали возможность полного использования их тяговой силы.

На этих же дорогах уже в ближайшие годы должен быть введен в действие новый паровоз—с пятью спаренными ося-

ми, типа 1—5—1 и 1—5—2, с нагрузкой на сцепную ось в 23 *т*, т. е. паровоз, предназначенный для обращения по рельсам типа II-А без коренной реконструкции путевого хозяйства. После постепенной замены этого паровоза в будущем типом более мощным он должен будет перейти на дороги 2-го класса, т. е. на однопутные и двупутные линии с не столь быстро растущим грузооборотом и верхним строением, отвечающим наилучшему использованию рельсов типа II-А.

На дорогах, на которых проблема коренного усиления пропускной и провозной способности не будет в будущем стоять столь остро, т. е. на дорогах низших классов, должны будут обращаться модернизированный паровоз Э и паровозы более легких серий. В плане реконструкции транспорта необходимо совершенно отчетливо очертить перспективы предстоящего роста мощности паровозов: только на их основе возможно будет создать своевременно все технические предпосылки для полного их использования. Основной такой предпосылкой комиссия признает введение мощной автоматической сцепки, притом в возможно короткий отрезок времени. Автоматическая сцепка на ряду с автотормозами, автоблокировкой, большегрузным подвижным составом и соответствующим усилением элементов верхнего строения должна стать ведущим началом технической реконструкции железнодорожного транспорта, создать условия для максимального увеличения веса поездов и разрешения в следующие пятилетия всей перевозочной проблемы.

Ниже приводятся предложения комиссии, основанные на данных американской практики, которые должны послужить материалом для плана рационализации и технической реконструкции нашего железнодорожного транспорта.

II. Путевое хозяйство

1. Общие вопросы.

1) В соответствии с практикой американских дорог, а также дорог Германии, принять принцип концентрации большей части средств на главнейших напряженных направлениях.

В соответствии с этим необходимо установить:

а) нормы содержания линий разной напряженности; б) нормы расходов по отдельным элементам путевого хозяйства в зависимости от характера и условий движения; в) типы, размеры и род материалов, подлежащих расходу на линиях разных категорий.

2. В целях установления планомерности и рациональности в распределении денежных и материальных средств все до-

роги СССР необходимо разбить, по примеру Америки и Германии, на три группы.

Характеристика линий может быть принята применительно к американским с учетом наших местных условий движения и нагрузки на ось.

2. Допустимая нагрузка на ось паровоза при рельсах II-А

1. Допустить по рельсам II-А обращение паровозов с нагрузкой на ось в 23 *т* без ограничения скорости при условии добавления шпал.

2. Количество добавляемых шпал подлежит индивидуальному установлению, в зависимости от характера движения данного участка и перспектив его развития. На основании данных практики американских дорог и заключения специалистов последних количество шпал по наиболее напряженным направлениям с тяжелым движением намечается в 1 800—1 900 шт.

3. Балласт

1. Учитывая, что при укладке щебня или гравия нагрузка на рельсы II-А может быть поднята, согласно заключению американских специалистов, до 27 *т* и что укладка рельсов тяжелее типа II-А на песчаном балласте считается нерациональной (заключение Пенсильванской жел. дороги), приступить немедленно к составлению плана перевода на щебень и гравий наиболее напряженных направлений, имеющих перспективу дальнейшего развития движения.

2. В соответствии с разработанным планом укладки щебня и гравия наметить места расположения щебеночных и гравийных заводов и приступить к их плановой постройке и организации.

В виду отсутствия у нас опыта по постройке и эксплоатации указанных заводов и разработке всех вопросов, связанных с таковыми, должны быть на первое время приглашены американские специалисты.

К изысканию и набору карьеров необходимо приступить немедленно.

3. При укладке щебня и гравия рекомендуется применить следующие практические данные дорог Америки:

а) общая толщина балластного слоя должна быть установлена в строгом соответствии с размерами движения и его перспективами, в связи с чем наши нормальные профили должны быть все пересмотрены;

б) наибольшая общая толщина балластного слоя для напряженных направлений при тяжелом движении не должна превышать 60 *см;*

в) в целях уменьшения расхода дорогостоящих щебня и гравия признать необходимым устройство нижнего балластного слоя с тем, чтобы слой щебня и гравия не превышал 30 *см* от низа шпалы.

На первое время толщина слоя щебня и гравия может быть допущена в 20 *см*;

г) материалом для нижнего слоя при замене песчаного балласта служит последний при удовлетворительных его качествах. При укладке вторых путей и постройке новых рекомендуется по возможности применение паровозного шлака;

д) необходимо пересмотреть наши технические условия на щебень и гравий, использовав практические данные Америки;

е) в соответствии с планом перевода отдельных участков на щебень необходимо составить план всемерного сжатия расходов на песчаный балласт для освобождения части средств на укладку щебня и гравия.

4. Рельсы и скрепления

1. Учитывая, что рельсы II-А будут еще прокатываться в течение продолжительного времени, необходимо:

а) срочно пересмотреть вопрос об изменении существующих типов стыковых и промежуточных скреплений рельса II-А, показавших явно неудовлетворительную службу. При решении вопроса учесть громадное повышение прочности накладок и болтов, термически обработанных, согласно опытам Алтунской лаборатории;

б) организовать в широком масштабе ремонт стыков при помощи наплавки, газовой и электрической, пригласив несколько бригад из Америки. Вопрос руководства работами наплавки сосредоточить на первое время в НКПС у специально выделенного лица, ответственного за организацию этого дела;

в) стандартную длину рельсов необходимо увеличить до размеров, принятых в Германии. Немедленно поставить опыты в практической обстановке для установления предельной длины, позволяющей перевозку, разгрузку и укладку без особых затруднений, при чем одновременно установить допустимые размеры температурных зазоров.

2. Учитывая, что борьба с угоном рельсов при повышенных нагрузках на ось представляется настоятельно необходимой и обязательной, организовать изготовление противоугонок по одному из типов, принятых в Америке, переработав его применительно к нашим условиям. Установить путем опыта потребное на звено число противоугонных скоб.

3. При добавлении шпал необходимо учесть возможность пришивки рельсов двумя костылями вместо трех, применяемых у нас, кроме особо крутых кривых.

4. Учитывая опыт французских железных дорог, необходимо при добавлении шпал широко поставить опыты замены металлических подкладок деревянными. Эти опыты должны дать материал для составления в дальнейшем плана реконструкции.

5. В соответствии с общим намеченным планом рельсового хозяйства проверить целесообразность организации стационарных и передвижных рельсообрезных заводов и наметить пункты их расположения. Разработать инструкции по обрезке рельсов без снятия их.

6. Установить точные нормы допустимого износа рельсов для линий всех классов. Нормы должны предвидеть: а) размеры сбитых стыков в определенном расстоянии от концов; б) размеры боковых износов; в) размеры износа в местах прилегания накладок. Для измерения разработать шаблоны применительно к типам, принятым по Пенсильванской и В. Северной жел. дорогах.

7. Пересмотреть вопрос об учете изъятых вследствие пороков рельсов, углубив анализ и доведя изучение причин до производства, для чего установить соответствующую маркировку рельсов. Приобрести вагон Сперри для изучения вопроса образования трещин, особенно в связи с обращением тяжелых паровозов.

8. На участках с большим движением и крутыми кривыми с сильным износом рельсов установить лубрикаторы, выписав таковые, как опытные, из Америки.

9. Необходимо дать задания промышленности по изготовлению опытных рельсов из высокоуглеродистой стали, марганцовой стали и термически обработанных.

10. Пересмотреть вопрос о применении в СССР для рельсов бессемеровской стали, учитывая полный отказ от таковой как в Америке, так и в Европе.

11. В целях всемерной экономии металла организовать мастерские по ремонту скреплений, увязав пункты расположения с общей схемой рельсового хозяйства. Выяснить возможность ремонта накладок путем наварки, а также возможность переделки фартучных шестидырных накладок на четырехдырные плоские.

Для второстепенных линий допустить пользование при износе накладок особыми прокладками.

12. Учитывая, что в связи с ростом движения и связанной с этим нагрузки на ось сверх 23 т использование в дальнейшем рельса II-А может оказаться экономически и технически

невыгодным, необходимо заблаговременно разработать проекты новых типов рельсов и скреплений.

При проектировании и составлении планов укладки рельсов необходимо учесть следующие данные американской практики:

а) Вес рельсов должен быть обоснован с технической и экономической стороны, учтя методы, применяемые в Америке. В соответствии с данными американской практики можно предположить, что этот вес будет 50 *кг*/пог. *м*. Этот вес при добавлении шпал и замене балласта достаточен для обращения самых тяжелых товарных паровозов без излишних расходов по ремонту и содержанию пути.

б) При составлении плана укладки новых рельсов размер таковой должен быть увязан с планом укладки щебня и гравия, учитывая нецелесообразность укладки тяжелых рельсов на песчаном балласте.

в) При проектировании рельсов профиль их выбрать из числа лучших стандартных типов дорог Америки, при чем необходимо обратить внимание на рельсы дороги Нью-Йорк Централь (Дудлэя) и дороги Ридинг, а также на проект рельса проф. Оппенгейма, составленный с учетом американской практики.

г) Выбор типа нового рельса ни в коем случае не должен задерживать или приостанавливать начатых опытов по рельсам других типов и необходимо срочно и широко поставить опыты с рельсами дороги Ридинг (Хед Фри) и инж. Андреянова.

д) При проектировании стыка учесть, что, согласно практике американских железных дорог, наиболее распространенным стыком является висячий четырехдырный.

е) Никаких оснований к переделке существующих стыков по наугольнику на стыки вразбежку нет и, наоборот, можно утверждать, что при песчаном балласте и неизбежности односторонних стыковых толчков путь станет более беспокойным.

При укладке новых рельсов на щебне и гравии выделить достаточной длины участок для получения необходимых опытных данных, отсутствующих в Америке.

ж) При выборе типа накладок необходимо учесть опыт американских железных дорог, применяющих в большинстве случаев для рельсов до 110 фунт. (55 *кг*) четырехдырные накладки с сильным профилем (площадь двух накладок равна или больше площади рельса). Необходимо также учесть целесообразность разгрузки стыка от противоугонной работы путем применения плоских накладок.

з) При проектировании новых подкладок к тяжелому типу рельсов необходимо учесть опыт Европы и Америки по отделению прикрепления подкладки от прикрепления рельса.

Основным типом для прикрепления рельса и подкладки оставить костыли. Подкладку желательно делать с восемью дырами, из коих четыре—для прикрепления рельса и четыре—для прикрепления отдельно подкладки. Двойное количество дыр необходимо иметь на случай разработки костыльных дыр для возможности забивки костылей в новые места. Нижнюю поверхность подкладок рекомендуется делать не гладкой, а рифленой или ребристой.

и) При определении размеров всех видов скреплений необходимо ставить задачей повышение качества металла путем термической обработки, что дает возможность уменьшить вес расходуемого металла.

5. Шпалы

1. Составить план постепенного увеличения числа шпал, начав с наиболее напряженных направлений.

2. В связи с увеличением числа шпал необходимо пересмотреть вопрос о возможном изменении размеров шпал, поставив задачей наиболее правильное использование древесины с технической и экономической стороны, с учетом данных американской практики.

3. Расширить применение для шпал разных пород леса с учетом экономической выгодности и в частности пересмотреть вопрос о возможности более широкого применения мелкослойной сердцевинной ели.

4. Пересмотреть технические условия на поставку и приемку шпал, введя коррективы на основании данных американской практики.

5. Поставить широко опыты над определением сроков службы шпал разных пород и при разных условиях и размерах движения.

6. Издать распоряжение об обязательном сверлении дыр в шпалах и более широком применении скоб.

7. Пересмотреть вопрос о размере пробок в порядке их изготовления и применения.

6. Содержание и ремонт пути

1. Пересмотреть нормы уширений и возвышений пути, учтя опыт Америки и Германии.

2. Пересмотреть нормы содержания пути и допускаемые отступления, поставив задачей всемерное сбережение шпал, страдающих от излишних перешивок.

3. Пересмотреть скорость движения по стрелкам, применительно к данным американской практики.

4. При добавлении шпал учесть возможность пришивки рельса двумя костылями.

5. При составлении проектов стрелок предусмотреть несколько их типов, допускающих последовательное использование. Для главных линий с большим пассажирским движением предусмотреть заказ стрелок в намеченном порядке 1/15—1/20.

6. Составить проект крестовин с подвижными усовиками и разработать план их укладки, в первую очередь на линиях с большим пассажирским движением.

7. Составить проекты крестовин из марганцовой стали и войти своевременно в сношение с промышленностью для обеспечения их изготовления.

8. Изготовить и применить протекторы и предохранительные контррельсы, в первую очередь для путей товарного движения. При заказе проверить наличие аналогичных предложений в ИЗУЛ'е НКПС.

9. Применить в виде опыта производство капитальных путевых работ передвижными бригадами. Разработать положение и инструкцию.

10. Пересмотреть вопрос о снабжении и применении приборов механизации, поставить задачей концентрацию как использования, так и применения механизмов по методу, принятому на дорогах Америки.

III. Методы эксплоатации

1. Все изменение методов эксплоатации должно проходить под знаком близкого введения автосцепки, автотормозов и мощных паровозов: только тогда может быть полностью использован огромный американский опыт,—с изменениями и улучшениями, диктуемыми нашими условиями планового обобществленного хозяйства. Все меры, предлагаемые и принимаемые непосредственно сейчас, должны иметь в виду эти основные установки реконструкции нашего транспорта.

2. Систему поездных приказов (трэн-ордеров) следует провести на ряде наших участков с легкими поездами, тщательно выбрав такие участки и оценив их профиль во избежание разрывов при нашей слабой сцепке. Впоследствии распространить эту систему на все участки с малой густотой движения и с достаточной пропускной способностью.

3. Система автоблокировки должна стать основным видом наших поездных сношений для линий с интенсивным движе-

нием. Полное использование ее можно будет осуществить лишь по введении автосцепки и автотормозов. В настоящее время деление на блок-участки надо производить со строгой оценкой условий профиля. Всякие другие методы поездных сношений не вводить, за исключением жезлов для длинных, работающих на телеграфе линий, но снабдив эти линии жезлохвататслями для ускорения пропуска поездов.

4. В виду особого значения способа диспечерской электрической централизации стрелок и сигналов испытать его для наших условий на одном—двух участках, находящихся между двупутными линиями.

5. Усилить применение методов интенсификации движения (движение вслед с двумя поездами в пачке, непарный график, пропуск поездов по неправильным путям на двупутных участках).

6. Пересмотреть методы составления расписаний с нанесением на график достаточного количества поездов, имеющих наилучшую коммерческую скорость. Дополнительные поезда при сильных колебаниях движения назначать за счет некоторого внутреннего запаса, который должен иметься в каждом графике.

7. Пересмотреть права диспечерского аппарата и увеличить его компетенцию, наподобие американского.

8. Составить основную схему для всей сети расположения сортировочных станций и определить их взаимодействие.

9. Строить сортировочные станции, как мощные резервуары, могущие поглотить большие запасы и скопления вагонов и способные не допускать замешательства на линии.

10. Испытать на горках трех станций работу вагонных замедлителей трех систем и все новейшие усовершенствования, облегчающие работу (освещение, связь, организацию и т. д.).

11. После введения автосцепки и автотормозов широко ввести в практику пересечения в уровне, надлежаще огражденные сигнализацией.

12. Систему специализации товарных поездов пересмотреть с учетом американской практики групповых поездов. Облегчить условия полновесности сборных поездов, не допуская расформирования в пути сквозных товарных поездов.

13. На малых станциях широко применять американскую схему расположения разъездных путей.

14. Широко применять погрузочно-разгрузочную работу на путях предприятий со специальной механизацией этой работы.

Сосредоточить внимание на постройке специальных грузохранилищ (зерновые элеваторы, мучные склады, холодиль-

ники и проч.) и ограничиться минимальным количеством общих складов на малых станциях главных транзитных направлений.

Сигналы

1. При введении системы поездных приказов вводить вместе с ней распорядительные сигналы операторов в виде небольших семафоров у станционного здания.

2. При введении автоблокировки вводить сигналы, светящиеся днем и ночью,—светофоры,—с трехцветными огнями, дающие наилучшую видимость и дешевые в эксплоатации и изготовлении.

3. Все новые сигналы по п. 2 должны работать на три положения, давая не только сигналы «стой» и «путь свободен», но и предупредительный о нахождении впереди закрытого сигнала.

4. После введения автосцепки и автотормозов должны быть широко использованы все способы американской сигнализации для ограждения пересечений в уровне сплетений. подходов к станциям, мостам, разветвлениям и проч., с преимущественным применением светофоров.

IV. Механизация погрузочно-разгрузочных работ

1. Сосредоточить внимание промышленности и транспорта на быстрейшей механизации грузовых операций с массовыми однородными грузами, которые легче поддаются механизации и благодаря своему удельному весу в общем грузообороте дадут наибольший экономический эффект как по линии уменьшения оборота вагона и увеличения скорости обращения, так и прямого удешевления грузовых операций.

2) Целиком передать соответствующим хозяйственным органам погрузку и выгрузку массовых грузов (уголь, лес, нефть, руда, зерно и т. п.) в местах зарождения этого грузопотока и в пунктах ликвидации его. Это мероприятие позволит промышленности лучше увязать погрузочно-выгрузочные операции с общим процессом добычи сырья или с процессом обработки его и внесет ясность во взаимоотношения. В свою очередь транспорт, освободившись от этой задачи, может сосредоточить больше внимания на своей прямой работе.

3. Во всех случаях, когда устройство ветви частного пользования (промышленного или складского пути) будет экономически целесообразно и не вызовет особых технических трудностей, необходимо итти на такое устройство: данное мероприятие значительно облегчит грузовую работу железных дорог и освободит товарные станции, предоставляя одновременно больше удобств промышленности.

4. Необходимо теперь же изучить работу наших перевалочных пунктов и приступить к механизации их, проводя одновременно концентрацию работы.

5. В части улучшения грузовой работы на товарных станциях внимание должно быть обращено на внедрение совершенных типов ручных и моторных тележек (электрических и газолиновых) и установку кранов для тяжелых грузов. Построить опытную станцию сортировки мелочных отправок американского типа с соответствующим ее оборудованием.

6. Имея в виду возможность экономического эффекта при надлежащей организации от введения тележек с подъемной платформой и применения подставок под грузы, необходимо для проверки этого метода организовать на одной из товарных станций работу с ними, для чего вначале приобрести комплект ручных подъемных тележек; подставки же под грузы могут быть легко изготовлены своими средствами.

7. Организовать в качестве опыта работу с контейнерами между двумя постоянно корреспондирующими пунктами.

V. Паровозы

1. Выбор типа паровоза

В связи с реконструкцией железнодорожного транспорта выявилась настоятельная потребность в постройке паровоза, значительно более мощного, чем паровозы серий Э и Е^{Ф} «Декапод».

Комиссия имела задание разработать паровоз с пятью спаренными осями с давлением на сцепную ось не выше 23 *т*; вес состава—до 3 000 *т* на 9‰ подъеме при скорости в 15 *км*/час и по площадке с тем же составом 45—50 *км*/ч. Теплотоварная способность топлива—6 000 калорий. Проектировкой такого паровоза занимались в Америке два паровозостроительных завода—Болдвин и «Американ Локомотив». При первоначальной разработке эскизного проекта паровоза с предельной нагрузкой в 23 *т* вес состава определился в 2 800 *т* при условии применения бустера. Такой тип паровоза был запроектирован в двух вариантах,—1—5—2 и 1—5—1, при чем второй вариант мог быть сконструирован при облегчении в весе некоторых деталей паровоза и в первую очередь котла (чтобы получить нагрузку на задний бегунок не свыше 20 *т*). Для этой цели заводами предлагалось изготовить цилиндрическую часть котла из никелевой стали, на что не согласилась наша промышленность. При цилиндрической части котла из обыкновенного котельного железа давление на задний бегунок определилось в 22—23 *т*.

Если сохранить предельную нагрузку на задний бегунок до 20 *т*, то размеры как котла, так и площади колосниковой решетки получаются меньше, чем это требуется по заданию. Нагрузка на задний бегунок выше 20 *т* признается нерациональной по вредным воздействиям на путь.

В результате переговоров с заводами комиссия остановилась на двух следующих типах паровоза:

1. Тип 1—5—2—как паровоз предельной мощности, какой может быть получен при нагрузке на ось в 23 *т*, вполне обеспечивающий паром работу бустера на затяжных подъемах, характеристика которого приводится ниже.

2. Тип 1—5—1—как паровоз предельной мощности, какой может быть получен при нагрузке на ось в 23 *т*, с уменьшением состава против заданного веса 2 800 *т* при работе без бустера; он обеспечивает паром работу бустера только на коротких подъемах за счет займа в котле. Детальная проработка проекта этого паровоза укажет, в какой степени потребуется снизить заданный вес или скорость поезда при условии ограничения предельной нагрузки заднего бегунка 20 *т*. Поэтому характеристика этого паровоза будет дана только после составления детального проекта американскими заводами.

Паровоз 1—5—2 будет иметь стандартные части, разработанные АРА.

По предварительному проекту этого паровоза заводом Болдвина определились следующие его размеры:

Давление на ведущие оси по	23 *т*
» » передний бегунок	15 »
» » заднюю тележку	36,15 »
Общий вес паровоза	166,15 »
Сила тяги паровоза	25,8 »
» » бустера	6,0 »
Коэфициент сцепления взят	4,45
Давление пара в котле	15 *ат*
Площадь колосниковой решетки	8 *м²*
Поверхность нагрева топки с камерой догорания	33,35 »
Поверхность нагрева дымогарных труб	46,7 »
» » жаровых »	307,96 »
» » термосифонов	7,9 »
Общая поверхность нагрева	395,91 »
Поверхность нагрева перегревателей	152,35 »
Диаметр цилиндра и ход поршня	700—812 *мм*
» ведущих колес	1 500—1 600 »
Запас воды в тендере	36 *т*
» угля на тендере	15 »

Вышеуказанные размеры паровоза 1—5—2 при детальной разработке его будут проверены для возможного увеличения площади колосниковой решетки до 8,5—9 *м* и размещения

пароперегревателя такой поверхности, чтобы отношения его к полной испаряющей поверхности довести до 0,42; открытым стоит также вопрос относительно давления пара в котле, которое может быть поднято до 17,5 *ат*.

Паровозы будут иметь те главнейшие конструкции, работа которых на протяжении нескольких лет показала себя с хорошей стороны.

1. Паровозная рама—брусковая, с достаточно прочным креплением, рассчитанная на разные случаи подъемки паровоза.
2. Котел и топка конструкции американских паровозов (топка полуциркульная). Широкое применение связи Тета.
3. Арматура на котле американская стандартная, с расположением ее по образцу, принятому американскими железными дорогами.
4. Топочная дверца системы Франклина (автоматическая).
5. Воздушный реверс системы «Вагонет».
6. Коллектор пароперегревателя с многоклапанной регуляторной коробкой. Перегреватель типа Е.
7. Открытие цилиндровых кранов при помощи воздуха.
8. Будка машиниста закрытого типа.
9. Параллели типа Пенсильванской жел. дороги.
10. Поршень без переднего штока.
11. Поршневые дышла с круглыми головками и с плавающими втулками (применять твердую или полутвердую смазку).
12. Буксовые подшипники с нижней подачей масла (с применением твердой смазки «Гриз»).
13. Тормоз Вестингауза последней конструкции.
14. Водоподогреватель типа Элеско последнего типа. Второй питательный аппарат, инжектор мятого пара.
15. Стоккер типа ВК и на одном паровозе предполагается поставить стоккер ВИ, последней конструкции.
16. Бустер системы Бетлехем с установкой его на передней тележке тендера.

На пяти паровозах будет установлен прибор «Локо-Вальв-Пилот».

2. Выводы на основании американской практики

На основании тех же материалов и личных наблюдений за работой американских паровозов необходимо в целях упрощения и ускорения ремонта пересмотреть на вновь строящихся паровозах серии С^{У} и Э следующие детали:

По котлу.

1. Применить американский метод сборки цилиндрической части котла.

2. Запроектировать стальную топку; отдельные листы ее должны быть сварены между собой. Топку паровоза серии Э снабдить кипятильными трубами или термосифонами, подвергнув этот вопрос изучению в эксплоатационных условиях.

3. Дымогарные и жаровые трубы должны быть приварены к задней решетке.

4. Шуровочное отверстие делать без кольца; отогнутые навстречу кромки, отверстия лобового листа кожуха топки и топки сварить встык.

5. На топке применять связи Тета с постановкой и расположением, как это делается на американских паровозах.

6. Ставить качающиеся колосники.

7. Изменить конструкцию люков-пробок; вместо пробок ставить втулки с ленточной резьбой и притирочной поверхностью. Втулки припарить к телу кожуха.

8. Изменить конструкцию искроудержателя,—взять тип американских паровозов (предварительно испытав его).

9. Переконструировать сифон в смысле интенсивности его работы.

10. Болты, укрепляющие элементы пароперегревателя к коллектору, делать из хромо-никелевой стали; гайки для болтов делать из углеродистой стали.

По экипажной части.

1. Изменить конструкцию сцепления между паровозом и тендером. Взять сцепление типа Пенсильванской жел. дороги,—сцепление без распирающего клина.

2. Пересмотреть конструкцию наличников паровозных букс; наличник и буксовый клин сделать одной деталью (тип Балтимор-Огайской жел. дороги).

3) При условии применения твердой смазки изменить конструкцию паровозной буксы.

4. Рессорные подвески делать глухими,—без гаек.

5. Пересмотреть с целью упрощения заднюю и переднюю опоры топки. Опору делать в виде сплошного листа.

6. Все разъемные подшипники дышл, не исключая и крейцкопфного, заменить втулками.

7. Усилить головки сцепных дышл паровоза Э и изменить конструкцию соединения их между собой.

8. Пальцы кривошипов паровоза серии Э усилить.

9. Контркривошипы делать отъемными.

10. Применить бандажи из стали повышенного качества.

Общее оборудование.

1. Будку паровозного машиниста делать закрытую с тамбурным переходом на тендер.

2. Увеличить емкость песочницы, имея в виду дальность обслуживания паровозов, подвод песка делать под все ведущие оси.

3. Переконструировать кожуха для паровходящих труб.

4. Ставить электрическое освещение на паровозах.

VI. Участковое тяговое хозяйство

1. Считать, что обезличенная езда при надлежаще поставленном планово-предупредительном ремонте есть наиболее рациональная система эксплоатации паровозного парка.

2. Главнейшими мероприятиями, способствующими успешности обезличенной езды и планово-предупредительного ремонта, считать:

а) широкое введение в деповском хозяйстве пневматики, электрической и ацетиленовой сварки и резки;

б) введение для главнейших типов наших паровозов переоборудования топок качающимися колосниками, что не только улучшит работу котла, но и позволит делать большие пробеги без чистки топки, облегчая и ускоряя в то же время процесс самой чистки;

в) необходимость опытов с изготовлением и применением на практике твердой смазки («Гриз») для дышлового движения и паровозных букс;

г) самое широкое применение углекислой соды (сода «аш») на дорогах с жесткой водой, снабдив при этом паровозы наиболее совершенной системой паросушителей;

д) постройку для опыта в пунктах с большим расходом воды высокой жесткости двух—трех водосмягчительных станций по типам американских железных дорог;

е) переоборудование паровозных котлов новой системой клапанных спускных кранов топки, обеспечивающих легкое бесперебойное и качественно высокое продувание котлов;

ж) опыты использования железных топок с трубами, поставленными американским методом, как с заваркой буртиков, так и без таковой;

з) плановое снабжение депо (в первую очередь наиболее деятельных) типовыми электрическими аккумуляторными подвижными кранами;

и) введение метода информации паровозных бригад о состоянии каждого паровоза путем применения карточек-паспортов.

3. Для улучшения успешности процессов экипировки паровозов считать необходимым проведение следующих мероприятий:

а) при механизации углеснабжения паровозов учесть опыт по применению бетонных бункеров и бункерных эстакад различных типов на американских железных дорогах, уделив при выборе типа должное внимание обеспечению минимума расхода времени на выгрузку вагонов и ожидание ее. Эти устройства должны совмещать в себе хранение, сушку и подачу песка;

б) в тех пунктах, где в ближайшее время не могут быть сооружены бункерные устройства, приступить к изготовлению временных пескосушилок вблизи шлаковых ям с установкой здесь же небольших бункеров на обыкновенных столбах с подачей в них сухого песка с помощью воздуха, взятого от паровозов;

в) приступить к сооружению для опытного изучения двух—трех обыкновенного типа шлаковых канав, применяемых в американской практике, сообразуя при этом выбор типа с климатическими условиями местности;

г) начать опытное применение обмывки паровозов снаружи смесью горячей воды, керосина и воздуха;

д) оборудовать в ближайшее время два—три депо, к которым будут приписаны заказанные в Америке опытные паровозы, системой центрального пароснабжения для того, чтобы иметь возможность наиболее полно использовать эти паровозы и получить необходимый опыт для дальнейшего распространения по сети этой системы.

При переустройстве дорогами центральных котельных установок при депо иметь в виду перспективу оборудования системой центрального пароснабжения.

4. В отношении конструкции зданий депо считать необходимым следующее:

а) максимальным образом развивать световые площади стен и крыши;

б) начать широкое применение деревянных стропил, колонн и перекрытий, используя при этом огнестойкий химически пропитанный лес, при чем использование деревянных конструкций должно итти не только при новом строительстве, но также и при капитальном ремонте перержавевших старых железных стропил.

VII. Вагоны

А. Товарный парк

1. В основном проектировать и строить новые типы товарных вагонов для нашей сети, исходя из практики американ-

ских железных дорог согласно стандартам и техническим условиям АРА с корректировкой на основании работы в наших условиях и европейской практики.

2. Вагоны строить по преимуществу четырехосные тележечные, за исключением платформ, которые, как правило, четырехосными не строить, кроме платформ специального типа.

3. Предельную грузоподъемность крытого товарного вагона определить в 60 метр. *т*, но по мере вливания в парк полувагонов поставить вопрос о постройке вагонов с грузоподъемностью примерно в 45 *т*. Кубатуру крытого вагона поднять примерно до 110 $м^3$, используя для этого возможности габарита без удлинения длины кузова. При перепроектировке крытого товарного вагона использовать материалы конкурса на большегрузный вагон, стандарты АРА и отдельные детали американского вагоностроения, полученные при обследовании, кроме крыш, которые принять по германскому образцу.

4. Особое внимание уделить постройке полувагонов и в первую очередь гондол, как глухих (со сплошным дном), так в особенности саморазгружающихся (через открывающиеся в дне люки). Поскольку опыт САСШ в этой части не дал ничего существенно нового против типа гондолы, уже имеющегося в СССР, сохранить последний, но в силу опыта САСШ наметить постройку гондол двух длин, примерно 12 и 14 *м* (внутри гондолы) с учетом стандартных длин наших лесных и прокатных материалов. Отправную грузоподъемность для гондол определить в 60 метр. *т* с повышением ее в дальнейшем за счет введения более мощных осей (класс Е по стандартам АРА). В силу большей универсальности гондол, как уже сказано, отказаться от постройки четырехосных платформ, тара которых при длине свыше 13,5 *м* не ниже тары гондолы. Процентное соотношение в парке гондол разных длин должно быть определено подсчетом.

5. На ряду с гондолой для специальных грузов (угля и руды) иметь в виду постройку полувагонов-хопперов. Длину хопперов принимать с возможностью полного использования допустимой предельной пометровой нагрузки на мостовые сооружения: для дорог всей сети—6,5 *т* и для дорог первостепенного значения—8—8,5 *т*.

6. Разгрузку гондол и хопперов производить, как правило, на сторону от рельсов. Закрытие и открытие люков полувагонов производить посекционно вручную. С целью проверки надежности и целесообразности применения в массовом порядке автоматического открытия и закрытия люков, как

это практикуется на отдельных составах в Германии, произвести опыты.

7. Материалом для постройки полувагонов, кроме рамы и стоек, иметь в виду лес, но с целью выявления целесообразности постройки в наших условиях сплошь стальных полувагонов иметь в виду постройку некоторого количества последних из меднистого железа. Для специальных лесных ветвей иметь в виду постройку сплошь деревянных платформ.

8. По специальному вагонному составу: по рефрижераторам и цистернам признать, что в основном следует остановиться на типе изотермического четырехосного вагона, который мы строим в настоящее время, с некоторым изменением деталей. Существенной поправкой является сокращение применения пробки, как изолирующего вещества, и замены его продуктами нашего производства. От постройки рефрижераторов по системе Селико-Гель или Брайнита в виду опытного их характера в массовом порядке необходимо воздержаться.

По цистернам остановиться на типе уже строящейся у нас цистерны, но внести в нее некоторые детали: предохранительные клапаны, наливные и сливные приборы и устройства для прогревания, которые в практике железных дорог САСШ нашли широкое применение. Что касается специальных цистерн для перевозки нефтепродуктов, то в этом отношении опыт Германии является более решающим.

9. В части деталей вагонов одобрить:

а) переход на безбандажное колесо как под пассажирскими, так и под товарными вагонами. Материалом для колес принять чугун для товарных вагонов с нагрузкой на ось до 15 *т*; свыше этого применение чугунных колес требует опытной проверки в наших условиях, а потому на ближайшее время предусматривается постановка под большегрузными вагонами стальных цельнокатанных колес. Диаметр колеса, в силу затруднений по переходу, устанавливается в 36 дюймов, пока не определится возможность перехода на колесо диаметром в 33 дюйма;

б) применение на гондолах ижецеобразной хребтовой балки, позволяющей наибольшее открытие дверец и относительно более легкой;

в) переход на работу по шаблонам, литье частей и штампование.

Б. Пассажирский парк

1. Отказаться от американского пассажирского вагона, как типа, и спроектировать для СССР стандартный пасса-

жирский вагон на основе отдельных элементов американского и германского вагонов.

2. Стандартным типом вагона для СССР считать вагон длиною порядка 24 *м*.

3. Вагон снабжается автосцепкой, при чем:

а) хребтовая балка стальная клепаная;

б) поперечные балки, верхние и нижние, обвязочные; брусья, стойки и дуги стальные;

в) наружные стены сплошные стальные клепаные;

г) крыша стальная клепаная; до разрешения металлического кризиса в СССР допустить покрытие парусиной;

д) тамбуры—по типу американских вагонов;

е) внутренняя обшивка стен, потолка и перегородок деревянная (допустить фанеру по примеру Германии); отделка всех вагонов (жестких и мягких) под окраску;

ж) верхний пол флексилитовый или туколитовый, нижний—деревянный;

з) окна и двери деревянные;

и) все части кузова должны быть спроектированы по возможности так, чтобы допускать замену деревянных частей металлическими и, во всяком случае, обеспечить единство технологических процессов по изготовлению стандартных деталей в случае перехода в дальнейшем на цельно-стальной вагон.

4. Рама вагона должна получить надлежащее укрепление со стороны буферов, связанное с хребтовой балкой, обеспечивающее возможность сцепления вагонов, снабженных автосцепкой, с существующей винтовой стяжкой в переходный период.

5. Система отопления стандартного вагона—паровая центральная с автоматической регулировкой. В целях проверки этой системы на опыте необходимо приобрести приборы для оборудования вагонов.

6. Вопрос о централизованном водоснабжении с подвагонным танком и подачей воды сжатым воздухом требует проверки в условиях СССР и постановки опыта; необходимо также испытать умывальные чашки никелиновые, опрокидывающиеся мыльницы, сиденья для уборных и пр. приборы американского и германского типов.

7. Типом оконного просвета признать просвет с подъемной рамой, принятой в американской практике. Испытать образцы различных систем подъемных оконных приборов и занавесы.

8. При проектировании стандартного вагона учесть опыт Пенсильванской жел. дороги по устройству приточно-вытяжной системы вентиляции.

9. Для оценки качества динамомашин, распределительных и регулирующих устройств и аккумуляторных батарей американской конструкции испытать эти приборы в наших условиях.

10. Вопрос о выборе двухосной или трехосной тележки подвергнуть дальнейшему изучению с учетом германского опыта. Для производства опытов в условиях СССР заказать в Америке литые тележки последних моделей типа 2D и 3C с изменением их сообразно условиям сети СССР.

11. Диаметр колеса принять в 36″.

B. Общее предложение

В целях успешности работы по выработке стандартных типов вагонов (пассажирских и товарных) необходима организация научно-исследовательской станции, строящей и совершенствующей вагонный парк на основе непрерывных опытов и вытекающих из них выводов, в порядке намеченной реконструкции парка.

VIII. Главные мастерские

1. Функциональная система управления ремонтными заводами в цехах необходимо вытекает из организации производства, так как при дифференциации функций работающих один распорядитель совершенно беспомощен влиять на качество и своевременно делать учет количества продукции. По этому пути необходимо пойти на всех ремонтных заводах СССР и, чем скорее будет проведена функциональная система, тем скорее разрешится самый острый вопрос—о состоянии качества ремонта подвижного состава на наших заводах. Для цеховой администрации нужно разработать исчерпывающие инструкции, упростить обязанности и специализировать по определенным отраслям производства.

2. Дальнейшая реконструкция наших заводов должна проходить с учетом обязательного выделения пригоночных отделов из состава заготовительных цехов при полной механизации ремонтных операций специальными типами станков и приспособлений с таким расчетом, чтобы оставить на долю ручных работ лишь непосредственный монтаж.

3. В целях установления живой связи с производством при выполнении работ по разработке характеристики ремонта, инструкций по допускам и погрешностям при ремонте и др. необходимо бригаду специалистов (имеющих заграничный опыт) посадить на крупный завод, где организовать опытную базу по внедрению и проверке издаваемых инструкций.

4. Лабораторные испытания материалов и различных механизмов необходимо организовать также на одном из круп-

ных заводов. Для этого привлечь одного—двух американских специалистов. На опытном заводе выработать спецификации и характеристики материалов, провести опыты по шихтовке чугунного и медного литья, баббита, термической обработке инструмента.

5. В практику наших заводов немедленно переносить модернизацию станков. Это мероприятие, не вызывая больших капитальных вложений, сможет в очень непродолжительное время увеличить пропускную способность механических цехов.

6. Совершенно необходимо своевременно организовать несколько утилизационных цехов для использования железных отходов с помощью пудлингования, по опыту американских утилизационных заводов.

7. Применение электросварки и газовой сварки на наших заводах совершенно недостаточно и требует возможного расширения. Поэтому нужно немедленно приступить к постройке трех кислородных заводов в районе Сибири, Средней Азии и на Кавказе. Одновременно с этим жестко поставить требование промышленности об удовлетворении заявки 1929/30 г. на аппаратуру и электросварочные приборы и соответственного качества электроды.

Регламент по сварке, проработанный на основе американского опыта и стандартной практики, немедленно проводить в жизнь.

8. В целях удешевления стоимости ремонта и уменьшения простоя форсировать проведение стандартизации на наших заводах; для этого следует организовать на трех—пяти заводах особые ячейки по стандартизации. Одновременно организовать стандартные бюро; последнее должно иметь по одному работнику на заводах ВСНХ с тем, чтобы одновременно проходили стандартизация и типизация.

9. Пересмотреть классификацию ремонта паровоза, переходя, по примеру американских заводов, к единому виду ремонта, с подразделением на классы в зависимости от состояния его котла. Характеристика ремонта должна переработаться в инструкцию, которая предусматривает не только степень допустимого износа, но и метод устранения повреждений.

10. Немедленно распространить на наши заводы районирование ремонта паровозов по принципу прикрепления эксплоатационных районов к заводам при своевременной информации заводов о фактическом состоянии паровозов дефектные описи за 2—3 месяца) с периодическими съездами начальников эксплоатационных районов и директоров, что вполне оправдало свое назначение в американской и япон-

ской практике. В самый кратчайший срок распределить эксплоатационные районы между ремонтными заводами. В практику ввести периодические плановые съезды представителей эксплоатационных районов совместно с обслуживающими заводами.

IX. Электрификация

1. Нет никаких сомнений в том, что и в условиях СССР переход на электрическую тягу во многих случаях даст весьма значительный технический и экономический эффект.

Незначительный опыт электрификации участка Северных жел. дорог под Москвой,—опыт, производившийся впервые в стране, дал за первый год эксплоатации следующие результаты:

а) Средне-суточный пробег мотор-вагона с прицепами	*км*	420
б) То же паровоза	»	150
(Улучшение в 2,8 раза)		
в) Максимальный суточный пробег мотор-вагона	»	566
г) То же паровоза	»	220
(Улучшение в 2,6 раза)		
д) Коммерческая скорость электротихохода	*км*/час	37,7
е) То же парового поезда	»	29,7
ж) Скорость техническая электроскорохода	»	65,6
з) То же парового	»	44,3
(Увеличение в 1,48 раза)		

и) Съэкономлено нефти за время с 1 сентября 1929 года по 1 мая 1930 года 1 850 *т*, на 64 тыс. руб.

Та же работа, но в больших масштабах, несомненно, должна дать неизмеримо больший результат.

Поэтому необходимо вопрос о переходе с паровой тяги на электрическую рассматривать как один из способов социалистической реконструкции нашего транспорта и как один из методов рационализации нашего энергетического хозяйства.

2. Решать такой серьезный с точки зрения социалистического хозяйства вопрос, как экономичность перевода магистральных железных дорог на электрическую тягу, совершенно невозможно, базируясь только на опыте Западной Европы или САСШ: единственно правильным методом решения этого вопроса может служить лишь электрификация некоторых железных дорог в СССР и получение нашего собственного опыта в этом деле. Таким же путем шли все остальные страны, несмотря на то, что их экономические условия были более близки между собой. Только при таком условии можно

будет с достаточной определенностью судить об экономических преимуществах и недостатках электрической тяги в наших условиях.

Поэтому необходимо в ближайшее же время решить вопрос об электрификации некоторых пригородных и магистральных железных дорог, работающих в разных условиях, с тем, чтобы к концу настоящей пятилетки иметь твердую базу для составления плана электрификации железных дорог во второй пятилетке.

3. Серьезная постановка вопроса об электрификации железных дорог СССР ставит перед нашей промышленностью столь же серьезную задачу по изготовлению своими средствами соответствующего оборудования. В этой области уже теперь необходимо озаботиться подготовкой к снабжению электрических железных дорог электровозами.

Такая же задача стоит и в смысле изготовления оборудования подстанций и в частности мощных ртутных выпрямителей.

Необходимо со всей решительностью выдвинуть этот вопрос перед промышленностью и потребовать удовлетворительного его разрешения.

В области линейного оборудования контактной сети мы уже сейчас в состоянии поставить его массовое стандартное производство.

Таблица 1.

Сравнительные данные о росте сети железных дорог САСШ.

Годы	Общая длина сети (в *км*)	Прирост сети за 10 лет	Прирост в среднем в год	За десятилетие наибольшая постройка была:	
				год	построено
1830	36	3 649	365	1840	1 147
1840	3 685	10 751	1 075	1850	2 650
1850	14 436	35 572	3 557	1855	5 828
1860	49 008	35 665	3 566	1870	9 714
1870	84 673	65 680	6 568	1871	11 808
1880	149 353	112 439	11 244	1882	18 509
1890	261 792	47 598	4 760	1891	7 683
1900	309 390	75 363	7 536	1906	10 019
1910	384 753	19 799	1 980	1911	5 983
1920	404 552	— 5 608	— 701	—	—
1928	398 944				

Таблица 2.

Протяжение дорог САСШ разных классов (по данным междуштатной комиссии).

Годы	Дороги.			Собственность частных фирм (1-го кл.)	Прочие	Всего
	1-го кл.	2-го кл.	3-го кл.			
1928	176 277 65	12 666 98	5 156 47	52 256	2 948	249 309 48
1927	174 107 83	13 364 64	5 263 14	52 918	3 477	249 131 14
1926	176 901 80	14 004 80	5 555 00	48 637	4 039	249 138 40
1925	177 000 90	14 033 81	5 719 91	47 855	4 647	249 398 04
1924	178 236 55	14 586 74	5 574 20	46 221	5 536	250 155 85
1923	178 421 92	14 934 49	5 528 49	45 638	5 699	250 222 09
1922	177 674 93	14 759 88	5 755 83	46 542	5 679	250 412 83
1921	181 791 68	15 883 66	5 738 10	42 409	5 352	251 175 91
В 1928 г. кол. обществ. . .	169	251	333	—	96	849
Протяж. линий (в процентах).	70,71	5,08	2,07	21,14	1,00	100,0%

Таблица 3.

Протяжение роста линий дорог 2 класса САСШ за период 1910—1928 гг.

Годы	Протяжение				Колич. эксплоат. дорог, дающ. отчеты	Колич. дорог, имеющих больше 1 000 *км*
	Миль, принадлежащих дороге	Миль в эксплоатации				
		главных путей	вторых и т. д.	станцион. и разъездн.		
VI						
1910	240 293	240 830	25 353	85 581	1 306	54
1911	243 979	246 238	27 612	88 973	1 312	56
1912	246 776	249 852	29 366	92 019	1 298	58
1913	249 776	253 470	30 826	95 211	1 296	57
1914	252 104	256 547	32 376	98 285	1 297	58
1915	253 788	257 569	32 662	99 910	1 260	55
1916	254 250	259 210	33 864	101 869	1 243	55
XII						
1916	254 036	259 705	34 325	102 983	1 216	56
1917	253 026	258 705	35 065	105 588	1 168	56
1918	253 528	258 506	36 228	107 608	1 131	54
1919	253 152	258 524	36 729	108 636	1 111	54
1920	252 844	259 941	36 894	109 744	1 085	55
1921	251 175	258 361	37 613	111 555	1 058	55
1922	250 412	257 425	37 888	114 045	1 041	54
1923	250 222	258 084	38 696	116 212	1 023	54
1924	250 155	258 237	39 915	116 874	995	53
1925	240 398	258 630	40 961	118 360	947	53
1926	249 138	258 814	41 685	120 840	929	53
1927	249 131	259 638	42 071	123 027	880	53
1928	248 309	260 546	42 371	124 771	[1] 849	54

[1]) Количество жел. дорог в 1928 г. по классам:

1-го класса	169
2-го »	251
3-го »	333
	753

Таблица 4.

Сравнительные данные по товарному движению на дорогах САСШ 1-го класса за период 1920—1922 гг.

Годы	Перевезено фактически	Перевезено по отчетам дороги	Сделано тонно-миль (в млн.)	Сделано вагоно-миль (в млн.)		Доход от одной тонно-мили в цент.	Средний пробег одной тонно-мили	
				груженых	порожних		по сети	по отд. дороге
V								
1910	1 026 491	1 849 900	255 016	12 851	5 498	0 753	249 68	138 3
1911	1 003 053	1 781 638	253 783	12 859	5 832	757	254 1	142 8
1912	1 031 206	1 844 977	264 080	13 088	5 787	744	257 8	143 4
1913	1 182 547	2 058 035	301 730	14 271	6 120	729	255 1	144 4
1914	1 129 992	2 002 025	288 637	13 686	6 531	737	255 4	144 1
1915	1 023 802	1 828 692	277 134	12 939	6 594	735	270 6	157 5
916	1 262 862	2 256 066	343 477	15 155	6 858	719	271 6	152 2
XII								
1916	1 317 245	2 347 395	366 173	15 855	6 779	719	277 9	155 9
1917	1 382 004	2 453 423	398 263	15 911	6 780	728	288 1	162 3
1918	1 376 844	2 477 091	408 778	14 995	7 167	862	296 8	165 2
1919	1 189 765	2 185 285	367 161	14 273	6 531	987	308 6	168 2
1920	1 362 999	2 427 622	413 698	15 336	7 264	1 069	303 5	170 4
1921	1 017 817	1 808 835	309 533	12 449	7 309	1 294	304 1	171 1
1922	1 111 822	1 974 618	342 187	13 926	6 798	1 194	307 7	173 29
1923	1 387 754	2 503 117	416 255	16 374	8 536	1 132	299 9	166 2
1924	1 287 412	2 331 291	391 945	15 859	8 519	1 132	304 4	168 1
1925	1 351 155	2 463 725	417 418	16 836	9 319	1 114	308 9	169
1926	1 439 612	2 627 491	447 443	17 759	10 154	1 096	310 8	170
1927	1 372 546	2 510 054	432 013	17 390	10 298	1 095	314 7	172 1
1928	1 371 359	2 504 195	436 086	17 757	10 487	1 094	318 0	174

Таблица 5.

Сравнительные данные по пассажирскому движению на дорогах САСШ 1-го класса за период 1920—28 гг.

Месяц и год	Перевезено пассажиров	Сделано пас.-миль (в тысячах)	Сделано поездо-миль пассаж.	Доход от пассаж. движения (в долл.)	Доход на пасс. милю в цент.	Проб. средн. 1 пассаж. (в милях)
VI						
1910	971 683 199	32 336 496	549 015 003	628 992 473	1 938	33,50
1911	997 409 882	33 201 694	572 920 421	657 638 291	1 974	33,48
1912	1 004 081 346	33 132 355	585 853 528	660 373 176	1 987	33,18
1913	1 043 603 005	34 672 685	593 061 212	695 987 817	2 008	33,31
1914	1 063 248 850	35 357 221	605 212 471	703 483 691	1 990	33,25
1915	985 676 117	32 474 923	580 448 205	646 475 045	1 991	32,95
1916	1 015 337 732	34 309 394	589 229 321	689 626 943	2 010	33,79
XII						
1916 . . .	1 048 986 826	35 220 016	595 440 924	722 359 371	2 051	33,58
1917	1 109 943 226	40 099 758	593 338 291	840 909 959	2 097	36,13
1918	1 122 962 887	43 212 458	544 320 851	1 046 166 057	2 421	38,48
1919	1 211 021 034	46 838 166	553 147 240	1 193 430 616	2 548	38,68
1920	1 269 912 881	47 369 906	574 826 099	1 304 814 986	2 755	37,30
1921	1 061 130 762	37 705 737	568 241 993	1 166 252 353	3 093	35,53
1922	989 509 000	35 811 046	553 919 210	1 087 516 376	3 037	36,19
1923	1 008 537 863	38 294 178	573 938 043	1 158 925 284	3 026	37,97
1924	950 459 378	36 368 290	579 384 167	1 085 672 299	2 985	38,26
1925	901 963 145	36 166 973	581 791 719	1 064 806 152	2 944	40,10
1926	874 588 786	35 672 729	584 972 232	1 049 210 125	2 941	40,79
1927	840 029 080	33 797 754	578 355 321	480 528 000	2 901	40,23
1928	798 476 112	31 717 566	570 037 816	905 270 818	2 854	39,72

Таблица 6.

Состав (в процентах) грузооборота дорог 1-го класса за 1923—1928 гг.

Годы	Продукты						
	Растительн. происх.	Животн. происх.	Горной промышл.	Лесной промышл.	Мануфактура	Прочие	Всего.
1923	8,55	2,21	55,80	9,04	20,93	3,47	100,0
1924	9,82	2,34	53,70	9,10	21,62	3,42	100,0
1925	8,76	2,11	54,39	8,61	22,87	3,26	100,0
1926	8,37	1,96	56,71	7,85	22,16	2,95	100,0
1927	8,84	2,03	55,67	7,75	22,71	3,00	100,0
1928	9,18	1,99	54,17	7,52	24,26	2,88	100,0
Колебание грузооборота по кварталам 1928 г.							
1-й квартал	22,05	25,56	19,95	25,77	22,37	23,94	21,39
2-й »	16,95	23,68	24,20	25,32	25,94	25,08	24,05
3-й »	26,30	23,47	28,72	24,44	26,90	25,32	27,54
4-й »	34,70	27,29	27,13	24,47	24,79	25,66	27,02
	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

Таблица 7.

Количество грузов и доходы, полученные в 1928 г. с разного рода грузов в товарном движении.

Род груза	Перевезено всего тонн по отчетам дорог	Процент от всего количества	Доходы по товарн. движению	Процент от общего дохода
Продукты агрикультуры	225 550 147	9,55	738 276 369	15,29
Животного происхождения	45 723 698	1,94	242 638 667	5,02
Всего ферм. продуктов.	271 273 845	11,49	980 915 667	20,31
Продукты горного происх.	1 234 485 378	52,27	1 332 679 893	27,59
Лесопродукты	187 347 241	7,93	363 617 993	7,53
Мануфактура	605 255 923	25,63	1 640 485 102	33,96
Мелочные перевозки	63 260 249	2,68	512 528 505	10,61
Всего.	2 361 622 636	100,0	4 830 226 530	100,0

По районам получаются следующие соотношения:

Районы	Род грузов	Перевезено всего тонн по отд. дор.	Процент от всего количества	Доходы по товарному движению	Процент от общего дохода
Восточный район	Фермерские. .	87 032 026	7,02	263 713 425	12,65
	Всего. . .	1 238 607 198	100,0	2 085 422 885	100,0
Южный район	Фермерские. .	36 795 823	8,62	142 442 373	16,47
	Всего. . .	427 026 767	100,0	864 798 988	100,0
Западный район	Фермерские. .	147 445 996	21,19	574 759 238	30,57
	Всего. . .	695 988 671	100,0	1 880 004 657	100,0

Таблица 8.

Доходы и расходы дорог 1-го класса САСШ за 1923—1928 гг. (в миллионах долларов).

Доход и расход	1923 г.	1924 г.	1925 г.	1926 г.	1927 г.	1928 г.
А. Доходы.						
От товарн. движения . . .	4 607	4 334	4 542	4 798	4 632	4 681
» пассаж. . . .	1 146	1 075	1 056	1 042	975	901
» почты	93	98	97	96	96	104
» экспресс.	153	143	145	149	143	143
» молока	34	35	36	36	37	37
» маневр.	62	59	63	65	64	66
» прочих	40	40	40	42	41	37
Всего жел. дор.. . .	6 135	5 784	5 979	6 228	5 988	5 969
Всего по ж.-д. тр. [1]).	6 290	5 921	6 122	6 383	6 136	6 122
Б. Расходы на:						
Пути и здания	814	793	816	867	869	838
Подвижной состав. . . .	1 465	1 260	1 260	1 283	1 219	1 167
Коммерческий отдел. . . .	94	99	106	115	120	125
Перевозки	2 321	2 152	2 138	2 181	2 137	2 070
Разные расходы.	51	50	54	56	56	56
Общий расход	162	168	176	184	191	188
Всего.	4 895	4 508	4 537	4 669	4 574	4 428
Коэффиц. эксплоатации . .	77,83	76,13	74,10	73,15	74,54	72,45

[1]) В общий доход и расход включены доходы по водным, воздушным путям и автобусному сообщению.

Таблица 9.

Данные по подвижному составу за 1910—1928 гг. на дорогах САСШ 1-го класса.

Годы	Подвижного состава имелось					Вес товари. поезда (в ам. тонн.)		Нагрузка на один вагон (в ам. тонн.)
	Локомотивов		Вагонов					
	Колич.	Средняя тяг. сила (в тыс. фунт.)	Пассажирских колич.	Товарных колич.	Средняя грузоподъемн.	Брутто	Нетто	
VI								
1910	60 019	27 282	47 179	2 148 478	35,9	—	380	19,84
1911	62 463	28 291	49 906	2 208 997	36,9	—	383	19,74
1912	63 463	29 049	51 583	2 229 163	37,4	—	406	20,18
1913	65 597	30 258	52 717	2 298 478	38,3	—	445	21,12
1914	67 012	31 006	54 492	2 349 734	39,1	—	446	21,09
1915	66 502	31 501	55 810	2 341 567	39,7	—	476	21,14
1916	65 314	32 314	32 774	2 313 378	40,5	—	536	22,39
XII								
1916	65 595	32 840	55 193	2 329 475	40,9	—	552	22,83
1917	66 070	33 932	55 939	2 379 472	41,5	—	588	24,75
1918	67 936	34 995	56 611	2 397 943	41,6	—	620	26,96
1919	68 977	35 789	56 290	2 426 889	41,9	—	622	25,44
1920	68 942	36 365	56 102	2 388 424	42,4	1 443	639	26,71
1921	69 122	36 935	56 950	2 378 510	42,5	1 435	566	24,60
1922	68 518	37 441	56 827	2 352 483	43,1	1 464	599	24,31
1923	69 414	39 177	57 159	2 379 131	43,8	1 539	632	25,18
1924	69 486	39 891	87 451	2 411 627	44,3	1 588	634	24,47
1925	68 098	40 666	56 814	2 414 083	44,8	1 670	662	24,55
1926	66 847	41 836	56 855	2 403 967	45,1	1 736	688	24,96
1927	65 348	42 798	55 729	2 378 800	45,5	1 780	689	24,60
1928	63 311	43 838	54 800	2 346 751	45,8	1 838	705	24,31

Таблица 10.

Подвижной состав, построенный и исключенный из инвентаря за 1907—1928 гг.

Годы	Паровозы		Пассаж. вагоны		Товарн. вагоны	
	Построено	Исключено	Построено	Исключено	Построено	Исключено
I						
1907	3 776	36	1 989	41	192 896	15 41
1908	3 227	1 140	2 183	1 630	171 556	70 976
1910	1 549	1 333	1 786	1 591	67 925	83 223
1911	3 073	1 452	3 505	1 914	134 593	75 652
1912	3 604	1 468	4 250	1 701	125 532	68 031
1913	2 861	1 858	3 060	1 387	97 972	69 876
1914	4 381	2 338	2 823	1 842	162 670	96 825
1915	3 245	1 862	3 629	1 854	150 813	96 985
1915	1 114	1 507	2 664	1 385	86 012	90 347
II						
1916	1 475	2 576	1 261	2 156	88 254	109 996
1917	2 148	1 423	2 535	1 671	117 210	52 253
1918	2 803	977	1 817	1 051	65 240	36 024
1919	2 062	999	435	670	76 249	43 274
1920	1 017	1 254	621	885	36 044	75 197
1921	1 330	1 180	1 681	929	63 406	69 245
1922	1 236	1 682	1 328	1 286	105 394	126 471
1923	4 300	3 746	2 638	3 360	232 060	213 789
1924	2 786	2 529	2 755	2 295	156 572	118 590
1925	1 600	2 873	3 230	3 569	139 084	128 573
1926	1 882	3 105	3 455	2 309	93 360	103 152
1927	1 542	2 976	2 646	3 612	73 254	96 991
1928	1 017	3 047	2 525	3 252	62 945	90 707

Таблица 11.

Сравнительные данные о наличии товарных вагонов САСШ с 1898 г.

Годы и даты / Род вагонов	Декабрь 1898 г.			Декабрь 1918 г.			Декабрь 1928 г.		
	Собственность дорог	Частных фирм	Всего	Собственность дорог	Частных фирм	Всего	Собственность дорог	Частных фирм	Всего
Крытые вагоны	615 159	66 270	681 429	1 047 411	1 079	1 048 490	1 056 736	501	1 057 237
			49%			40%			40%
Рефрижерат.	—	—	—	63 066	55 124	118 190	42 295	111 005	153 300
Для скота	57 052	22 747	79 999	83 607	2 474	91 081	83 963	4 829	88 792
Платформы	94 460	1 569	95 829	126 474	669	127 143	100 099	1 329	101 428
Полувагоны	448 045	12 106	460 151	964 763	19 269	989 032	927 001	23 833	950 834
			33%						37%
Цистерны	—	—	—	—	—	—	9 968	146 657	156 625
Бригадные	63 472	12 548	76 021	—	—	—	—	—	—
Прочие	—	—	—	107 622	102 125	209 747	77 497	438	81 935
Остальные т. в.	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Всего	1 278 189	115 040	1 393 229	2 397 943	180 740	2 578 683	2 297 549	288 592	2 586 141

В эту таблицу включены только вагоны дорог 1-го класса.

Таблица 12.

Наличие крытых товарных вагонов на дорогах САСШ Канады и Мексики (собственность дорог) в 1918—1930 гг.

Время		Крытые вагоны						
Год	месяц	Автомобильные	мебельные	универсальные	с вентиляцией	с отоплением	с изоляцией	Всего крытых вагонов
1918	I	84 164	16 502	1 016 509	61 010	1 798	5 336	1 118 349
1919	I	87 774	15 531	1 028 918	61 152	1 776	5 573	1 200 724
1920	I	85 554	17 709	1 060 730	62 855	1 547	14 012	1 242 407
1921	II	89 942	12 762	1 054 75	63 862	1 477	3 698	1 226 498
1922	II	92 730	11 472	1 047 036	62 738	1 348	3 646	1 218 965
1923	II	96 688	9 823	1 031 053	62 062	1 310	3 566	1 204 500
1924	II	113 878	8 194	1 028 340	61 497	1 268	5 099	1 218 276
1925	II	132 978	6 710	1 035 168	59 528	1 228	3 614	1 239 226
1926	II	144 089	5 873	1 035 416	57 169	1 188	3 740	1 247 475
1927	II	157 024	5 646	1 019 996	56 767	998	3 881	1 243 812
1928	II	167 064	3 643	1 002 232	55 362	614	2 789	1 231 704
1929	II	172 000	3 538	982 099	54 464	347	2 525	1 215 063
1930	II	186 511	3 721	966 310	52 331	219	2 509	1 211 761

Необходимо отметить, что при относительно малом росте общего количества за эти годы весьма значительно изменился состав крытых вагонов, размер которого вполне обрисовывается приведенными данными.

Таблица 13.

Наличие открытого вагонного парка на дорогах САСШ Канады и Мексики (собственность дорог) в 1918—1930 гг.

Время		Наличие полувагонов						
Год	Месяц	Гондолы	Гондолы саморазгружающиеся		Хаппе-ров [1])	Коксо-вых	Балласт-ных	Всего
			Между рельсами	В сторону от рельсов				
1918	I	252 105	260 577	69 531	498 099	21 797	—	—
1919	I	248 698	264 666	69 588	426 092	30 504	—	—
1920	I	249 180	309 509	68 696	419 266	30 827	—	—
1921	II	294 913	249 851	66 743	421 627	33 422	—	1 066 556
1922	II	280 007	238 710	59 231	462 338	30 944	4 585	1 075 815
1923	II	276 802	235 650	58 102	471 273	27 707	6 288	1 075 822
1924	II	273 325	225 479	73 271	487 706	16 883	5 905	1 082 669
1925	II	266 521	216 452	74 304	514 656	11 376	10 780	1 094 089
1926	II	263 794	190 393	102 782	508 185	12 785	10 301	1 088 240
1927	II	262 789	186 751	104 179	513 294	7 005	11 112	1 085 130
1928	II	259 087	150 326	140 557	509 445	8 264	10 634	1 078 313
1929	II	250 971	152 669	123 202	508 463	7 297	10 607	1 053 200
1930	II	245 235	116 332	143 495	514 724	6 423	11 360	1 037 569

[1]) Угольные и рудные полувагоны.

Таблица 14.

Наличие товарных вагонов на дорогах САСШ, Канады и Мексики (собственность дорог) в 1928—1930 гг.

Время		Наличие специального товарно-вагонного парка									
		Для перевозки скота			для перевозки птицы	рефрижераторы	платформы	Цистерны		прочие специальные вагоны	Всего
Год	Месяц	крупного	мелкого	смешанного				общего назначения	специального назначения		
1918	I	82 783	11 859	—	92	54 148	145 204	10 876	401	5 170	—
1919	I	87 383	11 126	—	89	55 289	143 989	12 239	323	14 882	—
1920	I	86 249	11 669	—	72	57 748	143 976	12 261	321	16 915	—
1921	II	84 506	10 236	1 121	35	67 828	139 056	12 334	334	12 428	327 878
1922	II	85 643	8 511	2 421	34	69 675	140 235	12 860	361	12 039	331 779
1923	II	84 088	8 054	2 397	26	68 865	136 173	13 074	361	9 248	322 220
1924	II	83 488	7 087	3 914	28	54 532	132 633	13 653	314	10 088	305 737
1925	II	84 703	8 628	6 855	28	56 424	139 796	14 351	323	5 535	316 644
1926	II	80 579	7 188	13 539	28	53 821	138 847	14 582	306	5 530	314 220
1927	II	77 712	7 696	13 667	28	50 609	135 187	13 366	272	5 709	304 246
1928	II	76 063	6 607	13 805	28	49 226	131 115	13 222	216	9 218	298 235
1929	II	74 890	6 381	14 907	28	48 775	130 138	13 346	219	8 677	297 361
1930	II	75 026	5 959	15 514	28	47 989	129 562	12 655	261	11 735	298 729

Таблица 15.

Наличие на дорогах САСШ, Канады и Мексики вагонов служебного характера и общее количество вагонов в 1918—1930 гг.

Время		Общее наличие для движения	Товарные вагоны служебного характера			Общее количество товарных вагонов
Год	Месяц		Бригадные	Балластные	Прочие	
1918	I	—	31 079	38 416	94 413	2 691 869
1919	I	—	32 020	38 056	95 525	2 752 344
1920	I	—	32 367	35 421	94 475	2 811 319
1921	II	2 620 932	32 657	34 383	100 248	2 788 200
1922	II	2 626 559	33 254	28 735	101 053	2 789 601
1923	II	2 602 608	32 987	27 505	102 272	2 765 372
1924	II	2 606 682	33 865	24 421	105 388	2 770 356
1925	II	2 649 950	34 225	25 690	109 236	2 819 310
1926	II	2 649 935	34 261	243 380	110 356	2 818 880
1927	II	2 633 188	34 319	25 700	110 550	2 801 757
1928	II	2 610 291	34 322	23 104	112 351	2 780 698
1929	II	2 565 633	34 066	23 020	110 868	2 733 587
1930	II	2 548 059	33 657	23 104	111 706	2 716 435

Таблица 16.

Наличие специальных товарных вагонов на дорогах САСШ, Канады и Мексики (принадлежащих частным фирмам) в 1918—1930 гг.

Время		Наличие специального товарного вагонного парка								
		Для перевозки скота			Для перевозки птицы	Рефрижераторы	Платформ	Цистерны		Прочие специальные вагоны	Всего специального и неспециального состава
Год	Месяц	крупного	мелкого	смешанного				общего назначения	специального назначения		
1921	V	378	—	—	1 200	36 518	1 325	114 733	2 133	1 218	183 474
1922	II	347	20	—	1 600	36 007	1 300	118 134	2 738	1 146	189 090
1923	II	339	20	—	2 100	46 092	1 143	120 366	2 707	1 092	203 372
1924	II	617	—	—	3 200	85 996	1 394	124 090	8 351	796	257 234
1925	II	300	1 099	—	2 300	92 874	1 341	124 602	9 550	803	264 674
1926	II	1 010	1 125	—	2 322	95 431	1 354	127 351	9 453	768	269 376
1627	II	644	1 774	—	2 451	109 319	1 491	131 906	12 758	383	288 603
1928	II	444	1 189	—	2 600	109 054	1 440	136 511	12 398	433	288 446
1929	II	583	1 424	—	2 822	111 005	1 329	134 085	12 572	438	288 592
1930	II	415	1 502	—	2 807	111 739	1 244	136 528	14 276	436	286 979

Таблица 17.

Сопоставление грузоподъемности крытых и открытых товарных вагонов в 1920 и в 1928 гг. (данные за 1920 год приведены для дорог первого класса САСШ, данные 1928 года для всех дорог САСШ Канады и Мексики).

Грузоподъемность в тысячах фунтов	Крытые вагоны		Открытые вагоны [1])	
	1920 г.	1928 г.	1920 г.	1928 г.
Ниже 10	—	—	—	—
От 10 до 20	—	—	20	—
» 20 » 30	13	—	113	—
» 30 » 40	62	64	154	2
» 40 » 50	3 025	135	3 184	37
» 50 » 60	12 703	4 576	10 630	409
» 60 » 70	375 192	216 532	68 966	5 941
» 70 » 80	15 864	7 913	13 336	172
» 80 » 90	442 825	623 407	241 335	84 434
» 90 » 100	—	—	2 675	—
» 100 » 110	136 651	325 568	552 638	660 193
» 110 » 120	—	33 516	170 416	124 788
» 120 » 130	—	—	897	203
» 130 » 140	—	—	312	58
» 140 » 150	—	—	49 506	151 230
» 150 » 160	—	—	178	4 882
» 160 » 170	—	—	—	251
» 170 » 180	—	—	1	1
» 180 » 190	—	—	2	2 716
» 190 » 200	—	—	—	50
» 200 » 210	—	—	1 761	200
» 210 и выше	—	—	15	2 032
Всего	986 335	1 211 761	1 116 139	1 037 569

[1]) В число открытых вагонов включены гондолы и угольные вагоны.

Таблица 18.

Рост числа товарных вагонов сплошь стальных и с стальной рамой с 1921 по 1928 г. на дорогах 1-го класса.

Род и наличие вагонов	Всего	В том числе:			
		сплошь стальных	со стальными рамами	с деревянными рамами	процент вагонов с дерев. рамами
Крытые вагоны	1 056 736	90 823	710 042	255 889	24,2
Платформы	100 099	20 411	48 237	30 751	30,7
Вагоны для скота	83 963	—	57 884	2 079	30,7
Полувагоны	927 001	629 612	236 598	60 791	6,5
Цистерны	9 958	8 886	186	886	8,9
Рефрижераторы	42 295	—	28 406	14 889	35,2
Прочие тов. вагонов	77 497	53 855	16 963	6 679	8,6
Всего в декабре 1928 г.	2 297 549	803 587	1 099 916	395 946	17,8
	100,0	35,00	47,32	17,68	—
В декабре 1927 г.	3 324 799	799 820	1 086 982	437 997	—
» » 1926 »	2 348 643	784 191	1 076 606	487 846	—
» » 1925 »	2 357 221	757 063	1 056 125	545 031	—
» » 1924 »	2 348 722	720 954	1 028 506	599 262	—
» » 1923 »	2 315 609	680 685	922 812	642 112	—
» » 1922 »	2 293 289	668 102	910 608	715 679	—
» » 1921 »	2 315 595	640 891	903 240	771 464	—
	100,0	27,63	39,00	33,31	—

3733